રમકડાંનો થેલો

THE TOY BAG

Scanned with OKEN Scanner

રમકડાંનો થેલો

વિજ્ઞાનના કેટલાક સસ્તાં, સરળ અને રોચક પ્રયોગ

લેખક : અરવિંદ ગુપ્તા

ચિત્ર અને સજાવટ : અવિનાશ દેશપાંડે

અનુવાદ : દીપ્તિ-રાજુ

પ્રકાશન વર્ષ : માર્ચ ૧૯૯૯

પ્રકાશક : શિશુમિલાપ
૧, શ્રીહરી એપાર્ટમેન્ટ,
એક્ષપ્રેસ હોટલ પાછળ,
અલકાપુરી, વડોદરા-૩૯૦૦૦૭

કિંમત : ૧૫-૦૦ રૂપિયા

THE TOY BAG

Written by
Arvind Gupta

Layout and
Illustrations by
Avinash Deshpande

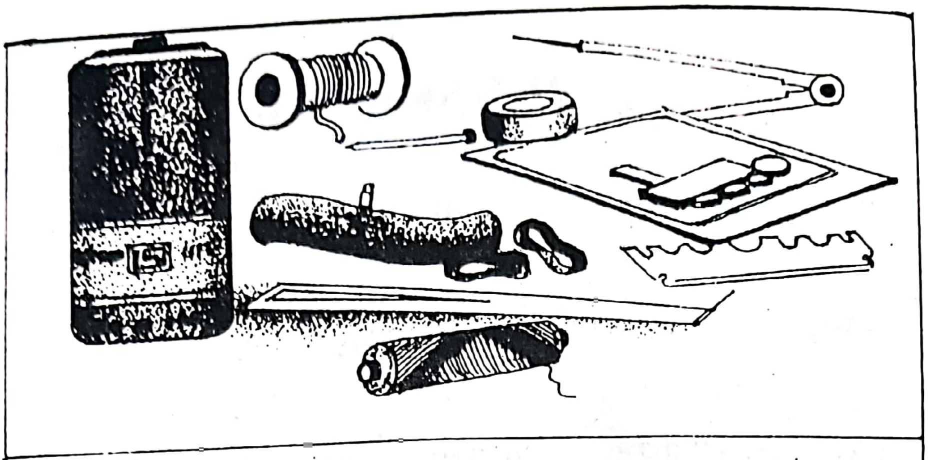
Translation : Deepti-Raju

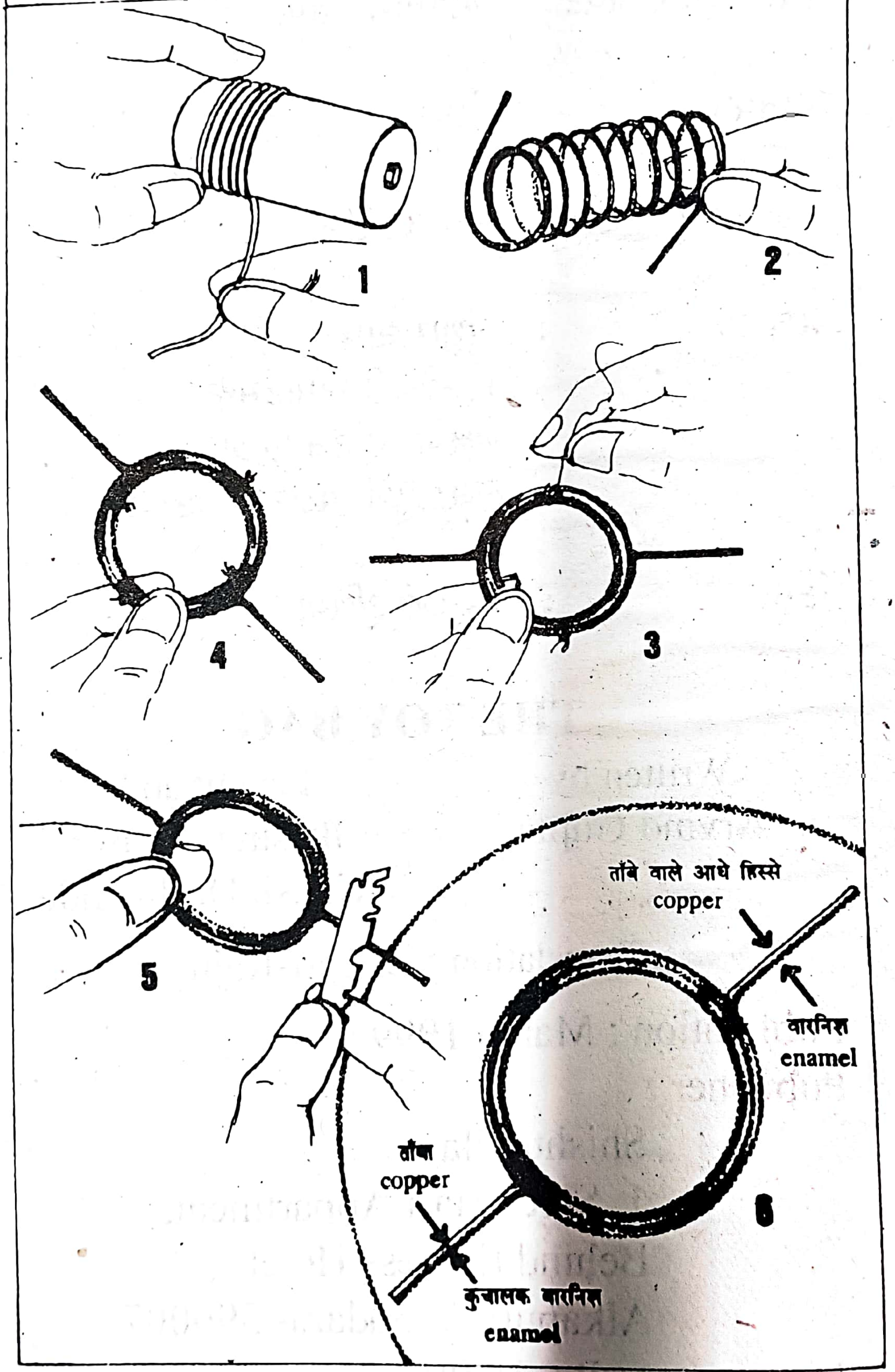
Publication : March 1999

Publisher :
Shishumilap
1, Shree Hari Appartment,
Behind Express Hotel,
Alkapuri, Vadodara- 390007

Price : Rs. 15.00.

Scanned with OKEN Scanner





Scanned with OKEN Scanner

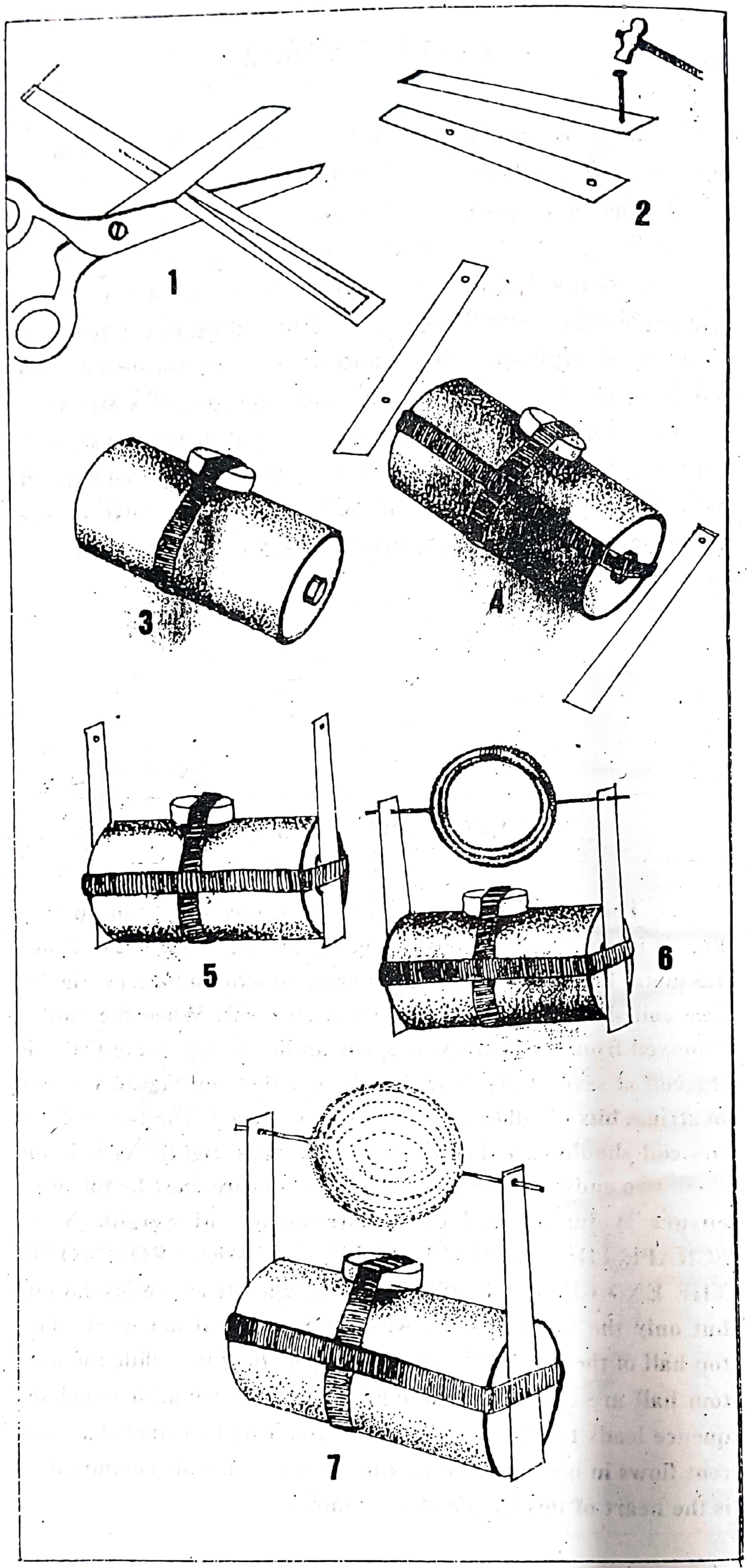
સરળ વિદ્યુત મોટર

આ સરળ વિદ્યુત મોટર બનાવવી ખૂબ સહેલી છે. દોઢ મીટર લાંબો ૨૪ ગેજનો મોટર રીવાઈન્ડીંગમાં વપરાય તેવો તાંબાનો તાર લો. તારને બેટરીના સેલ પર ગોળ ગોળ બાંધો. (ચિત્ર-૧). ૧૦-૨૦ આંટાં વિંટાવા જોઈએ. બેટરી પરથી તાર ધીરેથી ઉતારી લો. સ્પ્રિંગ જેવો આકાર દેખાશે. એ ખુલી ન જાય એટલાં માટે કોઈ કોઈ જગ્યાએ દોરીથી બાંધી દો. તમે 'સેલો ટેપ' પણ વાપરી શકો. એ ગૂંચળાના બંને છેડા કેન્દ્રમાંથી પસાર થનારી રેખાની સીધમાં હોય તે રીતે રાખો. ગૂંચળું જો બંને ધરીથી સમાન અને સમતોલ હશે તો જ તે સારી રીતે ફરશે. હવે બંને છેડાના ફક્ત ઉપરના અડધા ભાગમાં લાગેલ વારનીસને ઘસીને કાઢી નાંખો. છેડા પરનો બધો વારનીશ ઘસીને કાઢી ન નાંખતા, નહિ તો મોટર ચાલશે નહિ. હવે છેડાના અડધા ભાગમાં તાંબુ હશે અને અડધા ભાગમાં વારનીશ હશે. હવે જ્યારે એ ગૂંચળું ગોળ ફરશે ત્યારે તેમાં અડધો સમય વીજધારા વહેશે. આં એક અત્યંત સરળ કમ્યુટેટર કે બ્રશ સંરચનાવાળી મોટર છે, તે તેની એક મોટામાં મોટી વિશેષતા છે.

A REVOLUTIONARY MOTOR

This motor will not just make one revolution - but many. For, it is, by far the simplest electric motor. Wind a 24 gauge, 1.5 metre long enamelled copper wire, on a torch battery Fig(1). The coil should have between 10 to 20 turns. When the coil is removed from the battery, it opens up like a spring Fig (2). Tie the coil at several places with little bits of string Fig(3). Instead of string, bits of adhesive tape can also be used. The two ends of the coil should just diametrically outwards Fig(4). As it is on these two ends that the coil will rotate, so care must be taken to ensure symmetry and even distribution of weight. Now, SCRAPE THE TOP HALF OF THE ENAMEL FROM BOTH THE END LEADS Fig(5). Do not scrape the entire insulation, but only the top half, otherwise the motor will not work. The top half of the ends leads are copper (conducting), while the bottom half are enamel (insulating) Fig(6). The copper/enamel sequence leads to make/break of the circuit and ensures that current flows in only half the rotation of the coil. This commutator, is the heart of this simple electric motor.

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

મોટર બનાવવાની રીત

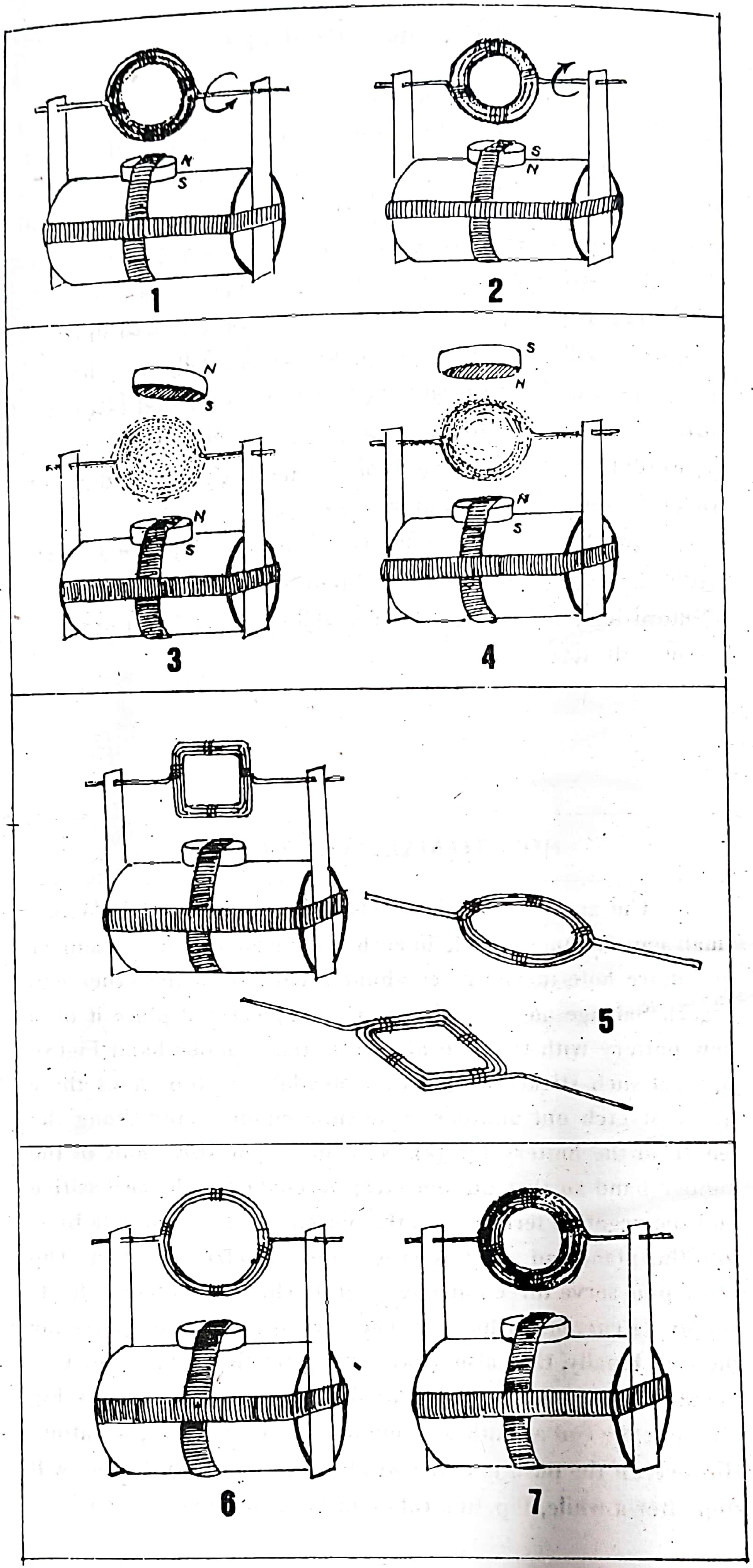
પ્રાયમસની એક જૂની પીનના બે સરખા ભાગ કરી કાપો. (ચિત્ર-૧) નાની ખીલીની મદદથી એક પીનના બંને છેડે નાનાં કાણાં પાડો. બીજી પીનના છેડાથી લગભગ ૨ સે.મી. દૂર એક કાણું પાડો. (ચિત્ર-૨) જૂના રેડિયોના સ્પિકરમાંથી એક નાનું મેગ્નેટ લઈ તેને નવા પાવર પર મૂકો અને સાયકલની ટ્યૂબનું રબર લઈ તેને પાવર પર લગાડો. (ચિત્ર-૩) આજકાલ ઘણી જાતના ચુંબક રમકડાંની દુકાનમાં મળે છે - તે પણ વાપરી શકો. સાયકલ ટ્યૂબના બીજા એક રબરને પાવરની લાંબી બાજુ ચઢાવો. (ચિત્ર -૪) હવે આ રબર વચ્ચે પ્રાયમસની પીનને ખોસો, જેથી પીન પાવરના ધન અને ઋણ ભાગને અડેલી રહે. જે પીનમાં બે કાણાં છે તેને પાવરની નીચલી સપાટીએ અડાડી દો. તેનાથી સારો વિદ્યુત સંપર્ક કાયમ રહેશે. પ્રાયમસની પીન ત્રણ કામ કરે છે. (ચિત્ર-૫) પીન દ્વારા તાંબાના ગૂંચળામાંથી વિદ્યુત ધારા પસાર થાય છે,બીજું તે તારના ગૂંચળા માટે બુશ-બેરીંગનું કામ કરે છે. અને ત્રીજું બંને પીન મોટરના સ્ટેન્ડનું પણ કામ કરે છે.

હવે પીનના છેડા થોડા પહોળા કરી તાંબાના તારનાં ગૂંચળાના છેડા તેમાં ભરાવી દો. (ચિત્ર-૬) હવે એ ગૂંચળાને ધીરેથી ધક્કો મારો, તે ફરવા માંડશે. જો શરૂઆતનો ધક્કો ઉંધી દિશામાં હશે તો તે થોડીવારમાં રોકાઈ જશે અને સાચી દિશામાં ફરવા માંડશે.

HOW TO MAKE THE MOTOR

Cut an old stove pin into two equal parts Fig (1). With a small nail, hammer a hole in each piece near one end. Hammer one more hole in one piece about 2 cms. from the other end Fig(2). Salvage an old radio speaker magnet and place it on a new battery with the help of a cycle tube rubber band Fig(3). Several such sticker magnets are available in top shops these days. Stretch out another cycle tube rubber band along the length of the battery Fig (4). Now, insert the stove pins in the rubber band so that the pins keep in contact with the positive and the negative terminals of the bottom. The second hole bites into this plane end and this ensures good electrical contact. The stove pins serve three purposes Fig(5). They act as power leads supplying current to the coil. They act as bearing supports for the coil. Finally, they also make a stand for the motor. Now pull the stove pins a little apart and slip the coil in their holes Fig (6). Give the coil a gentle starting push and it will keep rotating. However, if the push is in the wrong direction, then the coil will stop after a while, flip, and rotate in the opposite direction.

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

મોટરના કેટલાક પ્રયોગ

આ સરળ વિદ્યુત મોટરથી ઘણા પ્રયોગો થઈ શકે છે. વિચારો, જો સ્થાયી ચુંબકને પલટી નાંખવામાં આવે તો શું થાય ? જો ચુંબકના ઉત્તર-દક્ષિણ ધ્રુવના સ્થાન બદલી નાંખવામાં આવે તો તારના ગૂંચળાની ફરવાની દિશા પણ બદલાઈ જશે. જો એક બીજા સ્થાયી ચુંબકને તારના ગૂંચળા પાસે લાવવામાં આવશે તો શું થશે ? જો બંને ચુંબકનાં વિપરીત ધ્રુવ એકબીજાની સામે હશે તો ચુંબકીય ક્ષેત્ર વધુ શક્તિશાળી બનશે અને મોટર વધારે તેજ ગતિથી ફરવા માંડશે. (ચિત્ર-૩). બંને ચુંબકના જો સમાન ધ્રુવ એકબીજાની સામે હશે તો મોટરની ગતિ ધીમી થઈ જશે. (ચિત્ર-૪) આમ કેમ ?

જો તાંબાના ગૂંચળાનો આકાર ગોળના બદલે ચોરસ, લંબગોળ કે શક્કરપારા જેવો હશે તો મોટરની ગતિ પર શું અસર પડશે ? સ્થાયી ચુંબક અને તારના ગુંચળા વચ્ચે હવા - થોડી ખાલી જગ્યા રહે છે. તેને વધારે ઓછી કરવાથી મોટર પર શું અસર થશે. (ચિત્ર -૫)

જો તાંબાના ગુંચળામાં તારના ઓછા આંટા હોય તો મોટરની ગતિ અને શક્તિમાં શું અસર થશે ? (ચિત્ર -૬) જો વધારે આંટા હશે તો શું અસર થશે ? જાડા અને પાતળા તારની શું અસર થશે ?

EXPERIMENTS WITH THE MOTOR

Several interesting experiments can be done with this simple motor.

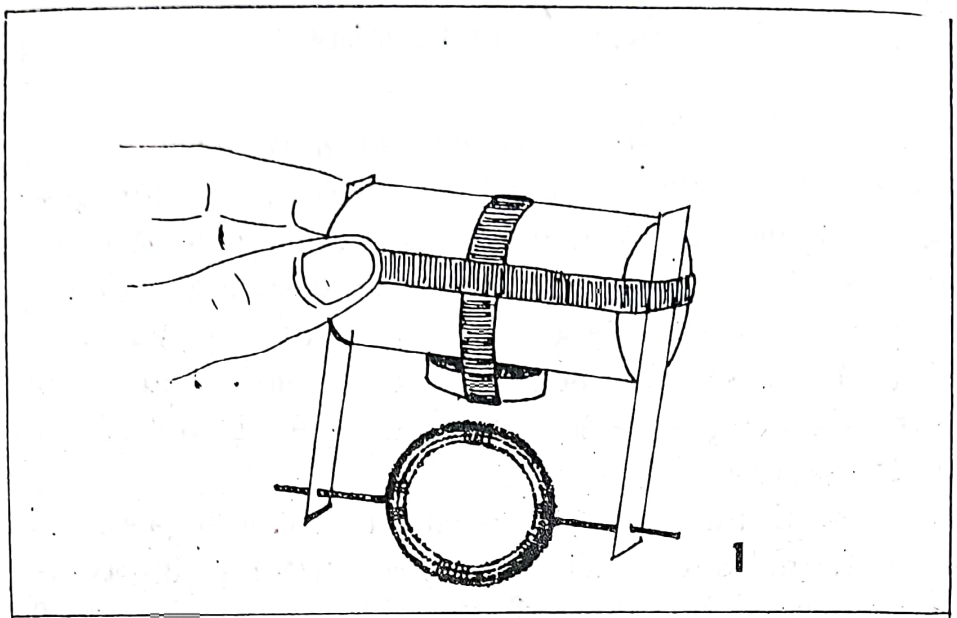
What happens if you flip the permanent magnet ? If the north and the south poles of the magnet are interchanged, then the direction of rotation of the coil is also reversed Fig(1,2).

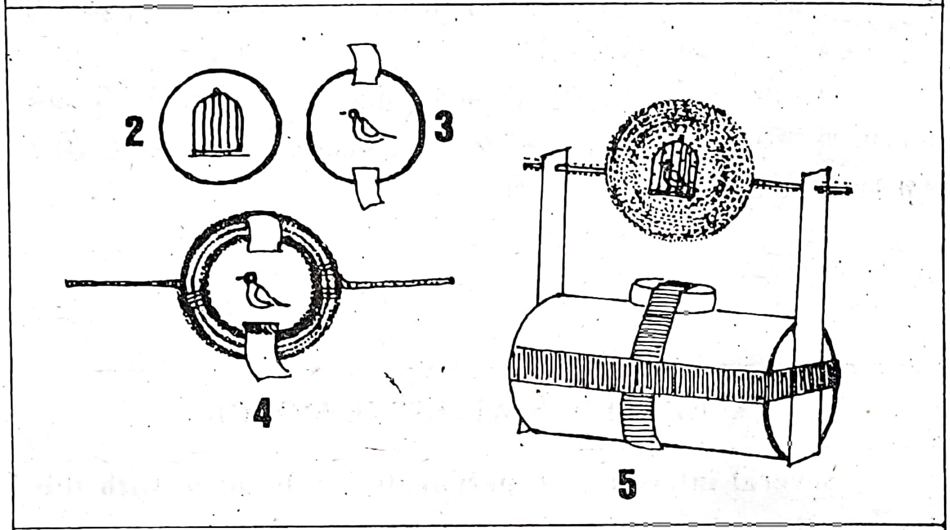
What happens if another magnet is brought close by ? If both magnets have opposite poles facing each other than there is an increase in the magnetic field and a consequent spurt in the speed of the motor Fig(3). The speed decreases, however, if both magnets have similar poles facing each other Fig(4).

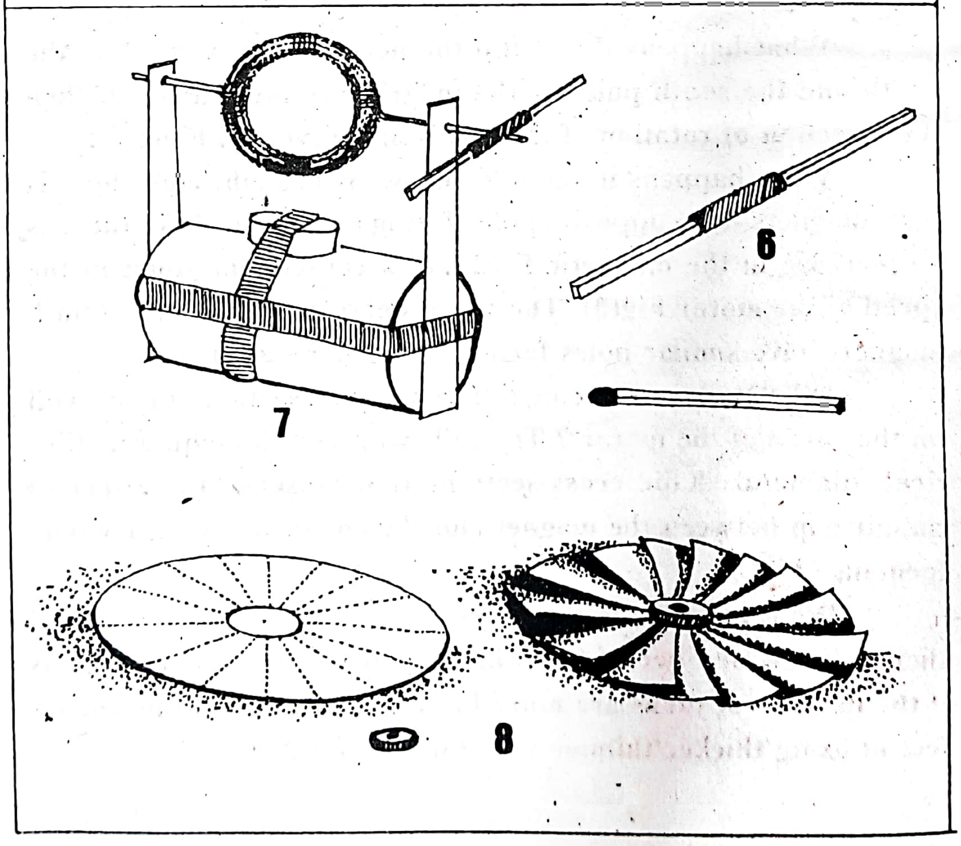
What is the effect of different cross-sections of the coil on the speed of the motor ? Try coils with circular, square, elliptical, diamond shape cross-sections too. Observe the effect of the air gap between the magnet and the coil on the motor's performance Fig(5).

What happens to the speed/power output of the motor if there are few number of turns in the coil Fig (6). What happens if the number of turns are more Fig (7) ? What would be the effect of using thicker/thinner wire for the coil ?

Scanned with OKEN Scanner







Scanned with OKEN Scanner

મોટર આધારિત કેટલીક રમતો

૧.૫ વોલ્ટનો નવા પાવર પર આ મોટર કેટલા કલાક ચાલશે ? આ મોટરની ગતિ અને શક્તિનો અંદાજ તમે કેવી રીતે બાંધશો ?

આ મોટરની એક વિશેષતા એ છે કે તેનું કમ્યુટેટર એટલે કે બ્રશ બરાબર બેરિંગની અંદર ફરે છે. તેના કારણે તેનો સંપર્ક સારો રહે છે. તેથી મોટર ઉંધી લટકાવી શકાય છે. (ચિત્ર-૧) ચાલતી મોટરને તમે ઉંધી કરીને જોશો તો જણાશે કે ક્ષણભર માટે તારનું ગૂંચળું ફરતું અટકી જાય છે. અને પલટાઈને ઉંધી દિશામાં ફરવા માંડે છે. આમ શાથી થાય છે ?

આ મોટરની મદદથી તમે કેટલાક રસપ્રદ રમકડાં પણ બનાવી શકો. ચિત્ર-૨માં એક ગોળ કાર્ડ છે જે તારના ગૂંચળામાં બંધ બેસી જાય તેવું છે. કાર્ડની એક તરફ પાંજરુ અને એક તરફ પક્ષી દોરો. (ચિત્ર-૩). સેલોટેપની મદદથી કાર્ડને તારના ગૂંચળાની વચ્ચે ચોંટાડી દો. (ચિત્ર-૪) જેવું ગૂંચળું ફરવા માંડશે કે તમને પંખી પિંજરામાં દેખાશે. (ચિત્ર-૫)

દિવાસળીની બે સળીને સાયકલની વાલ્વ ટ્યૂબના ટૂકડામાં બંને બાજુ ખોસો. તેનાથી બે પાંખીયાવાળો પંખો બનશે. (ચિત્ર-૬) ગૂંચળાના એક છેડે વાલ્વટ્યૂબને ખોસી દો. અને પછી ફર ફર ફર ફરતા પંખાની મઝા માણો. (ચિત્ર-૭). એક કાર્ડ શીટ લો. તેમાં (ચિત્ર-૮)માં બતાવ્યા પ્રમાણેનું ચિત્ર કાપો. (ટપકાવાળી લાઈન) અને વાળો. આ રીતે મોટર માટે એક ચક્કર તમે બનાવે.

આ સરસ મોટર વડે તમે બીજા ક્યા ક્યા રમકડાનું સર્જન કરી શકશો?

MOTOR BASED TOYS

How many hours will this motor run on a new 1.5 volt battery? How can one approximate the speed and power output of this motor ?

One remarkable feature of this motor is that the brushes are located right inside the bearing. So, there is little chance of a miscontact. This also enables you to turn the motor upside-down Fig(1). What do you observe ? As you invert the rotating motor from its upright position the coil first comes to a stop, then flips, and then starts to rotate in the opposite direction. Why ?

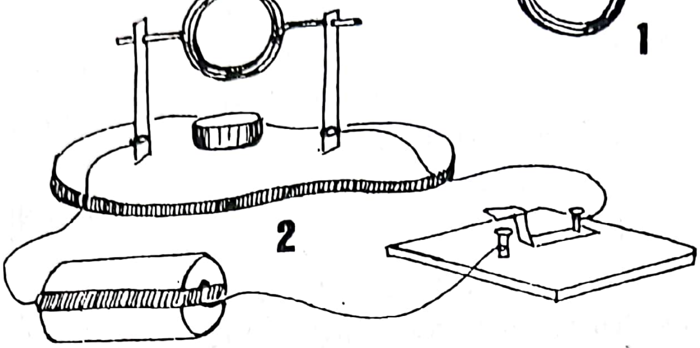
The motor can be converted into some joyous toys. Fig(2) shows a circular card - the size of the inner diameter of the coil, with a cage in its centre. Draw a bird on the reverse of this card Fig(3). Fix the card with some adhesive tape in the centre of the coil Fig(4). When the coil rotates, due to persistence of vision, you'll see the bird in the cage Fig(5).

Insert two equal matchstick pieces in the ends of a cycle valve tube to make a twin blade propellor Fig(6). Insert the valve tube in one end of the coil and see a rotating fan Fig(7). Cut a circle from a stiff card sheet. On this, cut equally spaced radial blades and offset them to make a blower fan for your motor Fig(8).

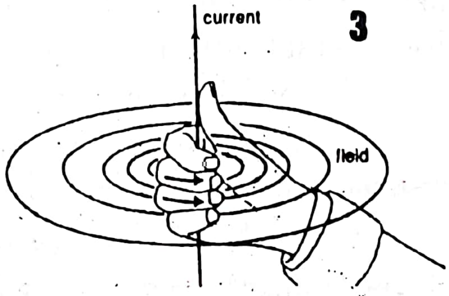
Which other ingenious toys can you make out of this simple electric motor ?

Scanned with OKEN Scanner

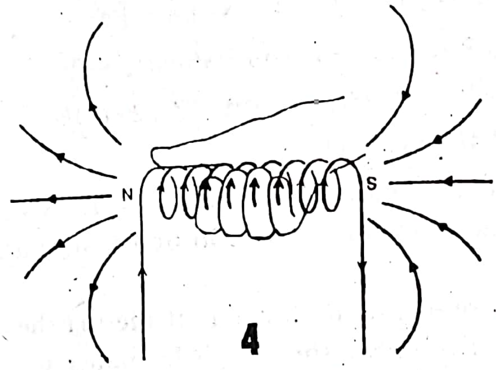
1



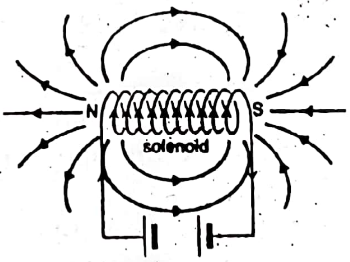
2



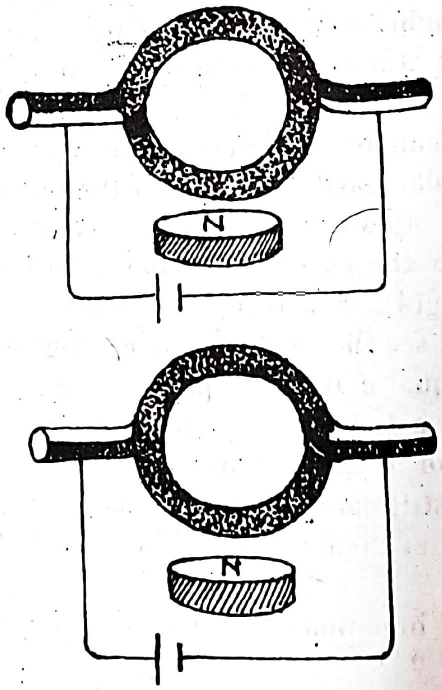
3



4



5



6

Scanned with OKEN Scanner

મોટર કેવી રીતે ચાલે છે ?

આ મોટરનું કમ્યુટેટર કેવી રીતે કામ કરે છે ? તે સમજવા માટે એક તાંબાના તારનું ગૂંચળું બનાવી તેના બંને છેડા પરથી વારનીશ ઘસી નાંખો. (ચિત્ર-૧) મોટરના બધા ભાગને ચિત્ર- ૨ મુજબ ગોઠવો. 'Z' આકારમાં વાળેલી પ્રાયમસની પીનથી એક સ્વીચ બનાવો. તાંબાના ગૂંચળાને પ્રાયમસની પીનના બનાવેલા સ્ટેન્ડ પર લગાડી દો. પછી પ્રાયમસની પીનની સ્વીચને દબાવો જેથી વિદ્યુત પરિપથ પુરો થાય અને ગૂંચળામાં વિદ્યુતધારા પસાર થાય. ગૂંચળું થોડું ફરશે અને સ્થાયી ચુંબકની લાઈનમાં આવતાં તે રોકાઈ જશે. ગૂંચળું ગોળ ગોળ નહિ ફરે. પરંતુ તમે સ્વીચને સતત ચાલુબંધ કર્યા કરશો તો તે સતત ફરતું રહેશે. પહેલા બનાવેલી મોટરમાં તારના અડધા છોલેલા છેડા આમ જ કરતા હતા.

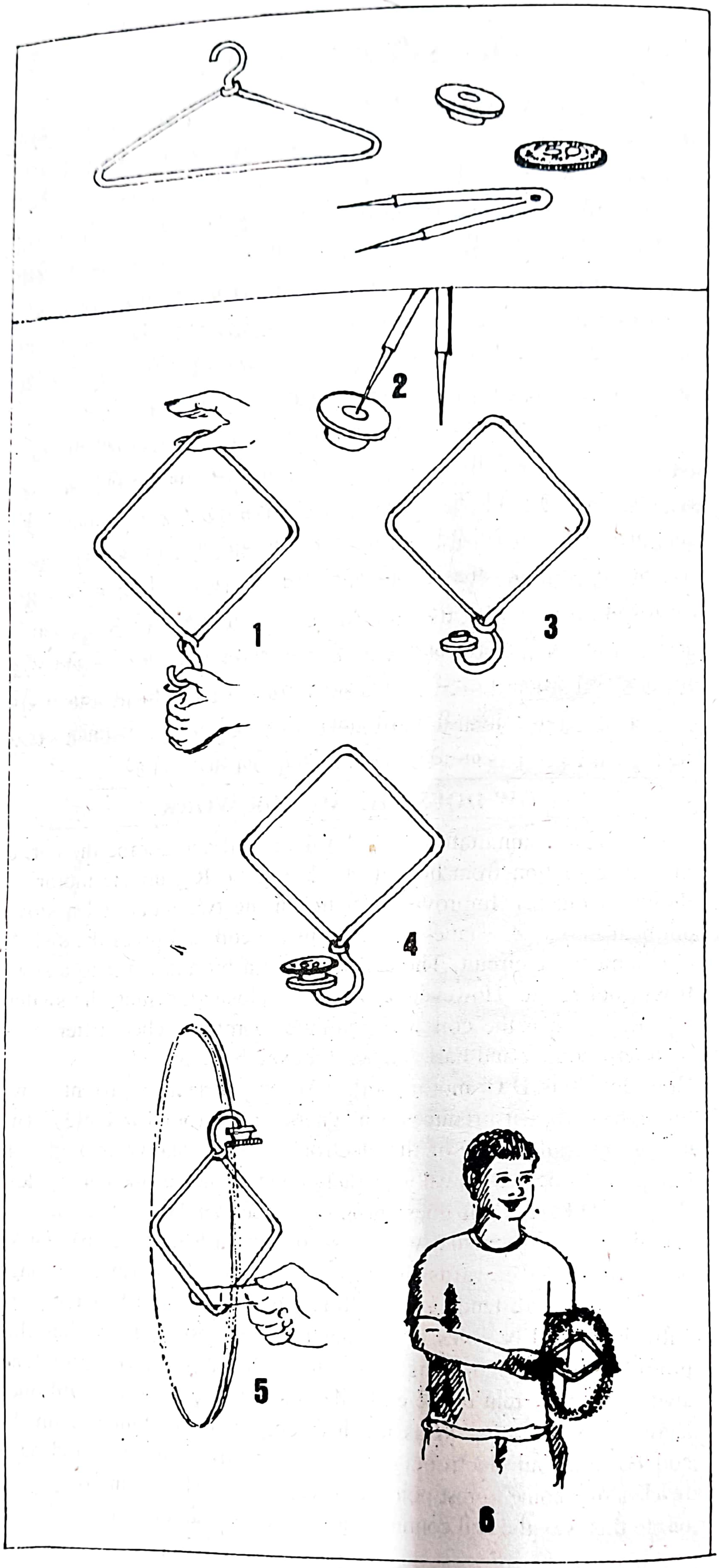
આ મોટર આખરે ચાલે છે કેવી રીતે ? જ્યારે કોઈ તારમાંથી વીજધારા પસાર થાય ત્યારે તે તેની આસપાસ ચુંબકીય ક્ષેત્ર નિર્માણ કરે છે(ચિત્ર-૩) ચિત્ર૪-૫ બતાવે છે કે તે વિદ્યુત ચુંબકના ધ્રુવ કઈ તરફ હશે ? જ્યારે ગૂંચળાના છેડે તાંબાવાળા અડધા ભાગમાંથી વિદ્યુત પસાર થાય છે ત્યારે ગૂંચળું એક વિદ્યુત ચુંબક બની જાય છે જેનો એક ધ્રુવ N અને બીજો ધ્રુવ S હોય છે. (ચિત્ર-૬) આ ધ્રુવ સ્થાયી ચુંબકથી વિરૂધ્ધ ધ્રુવ તરફ આકર્ષાય છે. ગૂંચળાના N અને S ધ્રુવ સ્થાયી ચુંબકના S અને N ની સીધમાં આવીને રોકાઈ જવા જોઈએ. પણ તે જ વખતે એવું કંઈક થાય છે કે જેથી ગૂંચળાના વારનીશ વાળો અડધો ભાગ ગૂંચળામાં વિદ્યુત પ્રવાહને રોકે છે. ચિત્ર -૭. પોતાની પહેલાની ગતિને કારણે ગૂંચળું ફરતું રહે છે. તાંબાવાળો અડધો ભાગ ગૂંચળાને ફરી ચુંબક બનાવે છે. એ રીતે ગૂંચળું ગોળ ગોળ ફર્યા કરે છે.

HOW DOES THE MOTOR WORK ?

How does a commutator work ? Take a coil and scrape the entire enamel insulation from both its leads Fig(1). Rig up the motor as shown in Fig (2). Improvise a switch using two nails and a stove pin bent into a 'Z' shape. Now slip in the coil and press the switch to complete the circuit. The coil will turn a bit and come to a stop. It will not rotate. However, if you keep closing/opening the switch repeatedly, then the coil will continue to rotate. The earlier coil-with half copper and half enamel did exactly this.

How does this D.C. motor work ? When an electric current flows through a wire, it produces a magnetic field around it Fig(3). The north and south poles of the electromagnet are shown in Fig(4,5). Gripping the coil as shown your thumb points towards the north pole. When a D.C. current goes through the copper half of the coil, it acts as an electromagnet with a N-pole and a S-pole Fig(6). These poles are pulled towards the opposite ends of the permanent magnet. The coil will tend to come to rest once its N and S poles align with the S and N poles of the magnet. But just as it reaches this point something happens. The enamelled half of the coil lead switches off current to the coil. Momentum propells it on until once again its half copper leads touch the power leads. Once again the coil becomes an electromagnet. So, round the coil goes, and as it reaches the 'come to rest point' it demagnetises. Momentum propells it on. In this way the coil continues to revolve, round and round.

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

અદ્ભુત સિક્કો

આ અદ્ભુત કરામત તમને આશ્ચર્યમાં મૂકી દેશે. કપડા લટકાવવાનું એલ્યુમિનિયમનું એક હેંગર લઈ લો. એક અંગૂઠાથી હૂક અને એક અંગૂઠાથી તેની લાંબી બાજુ ખેંચીને તેને ચતુષ્કોણ બનાવો. (ચિત્ર-૧) હુકને થોડો અંદરની તરફ વાળો. ઈન્જેકશનની શીશીના રબરના ઢાંકણમાં ડીવાઈડરની મદદથી કાણું પાડો. (ચિત્ર-૨). ઢાંકણને હેંગરના હુક પર સખત બેસાડી દો ખોસી દો (ચિત્ર-૩) ઢાંકણ પર હવે એક સિક્કો ગોઠવી દો.(ચિત્ર-૪)

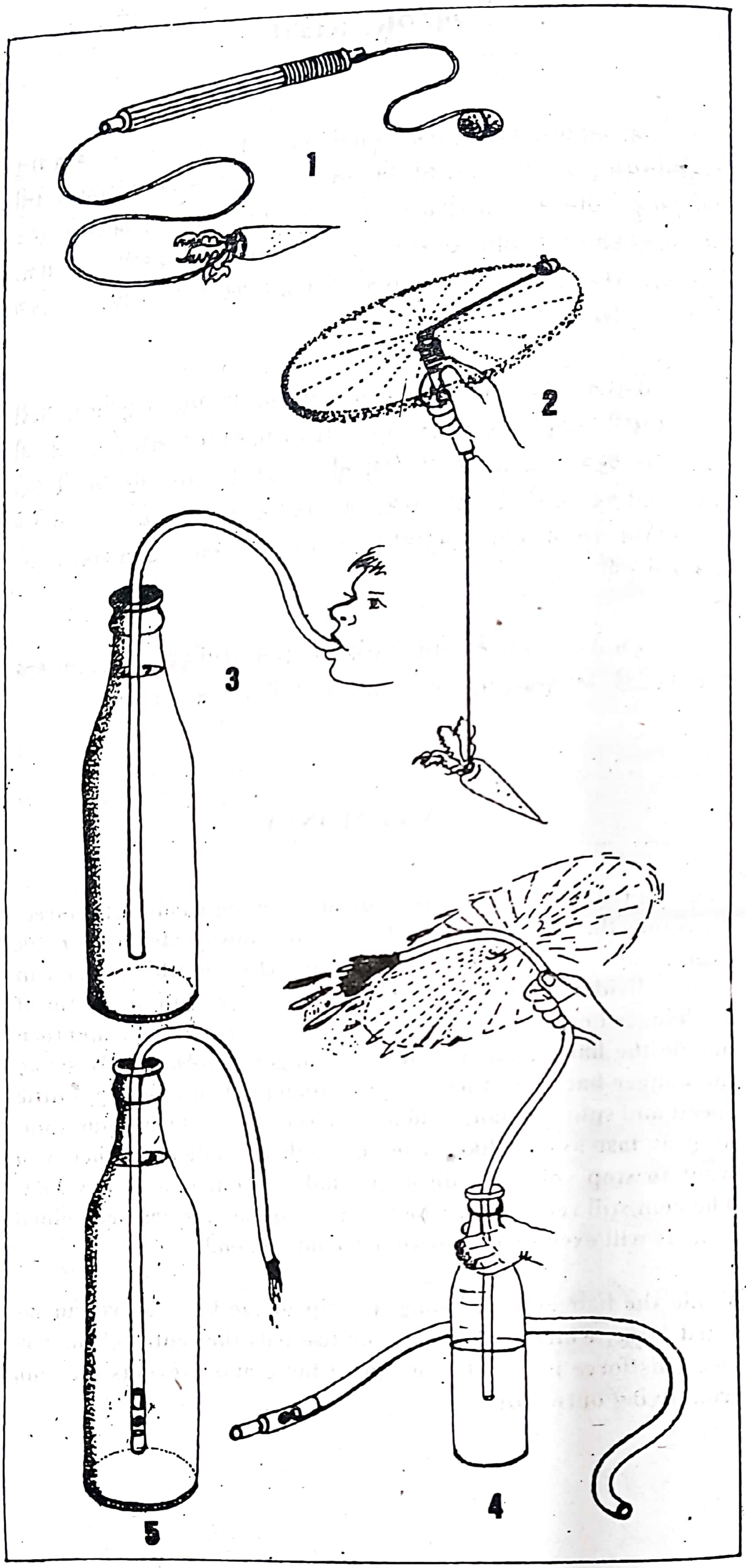
હેંગરને પહેલાં તો તમારી આંગળી પર આગળ પાછળ ઝૂલાવો. થોડી ગતિ વધે પછી આખું ચક્કર ફેરવતા જાઓ. (ચિત્ર-૫,૬) પછી તમે ઈચ્છો તેટલી ઝડપે હેંગર ફેરવતા જાઓ. સિક્કો પડશે નહિ. પછી ધીરે ધીરે ગતિ ઓછી કરો અને હેંગરને ફરતું રોકી દો. સિક્કો હજુ પણ રબર પર એવી રીતે ચોંટી રહ્યો હશે કે જાણે કોઈએ તેને ગુંદરથી ચિપકાવી દીધો ન હોય !! આ જોઈ તમારા મિત્રો આશ્ચર્યમાં ડૂબી જશે.

જેમ હેંગર ફરે છે તેમ તેના હુકની ધાર પરનું બળ સિક્કાને ચક્કરના કેન્દ્ર તરફ ધકેલે છે. આ કેન્દ્રગામી બળ સિક્કાને બહારની તરફ ફેંકાતો રોકે છે.

FUNNY MONEY

This is a truly dramatic way of demonstrating Centripetal force. Grasping the hanger by the hook and midway along the hook slightly inwards. Make a hole in a injection bottle rubber cap with a divider point Fig(2). Insert the rubber cap in the tip of the hanger hook Fig (3). Place a coin on the rubber cap and then dangle the hanger from your index finger Fig(4). Slowly swing the hanger back and forth on your finger. Then build up a little speed and spin the hanger in a full circle Fig(5,6) Continue spinning as fast as you like. The coin will not fall off. When you want to stop spinning, do it gradually, coming to a slow halt. The coin still remains perched on the cap, as if it has been glued to it. It will excite you and your friends no end.

While the hanger is spinning, the tip of the hook exerts an inward force, which pushes the coin towards the centre of the circle. This force is called Centripetal force and prevents the coin from flying outwards.



Scanned with OKEN Scanner

ફુવારો

એક મીટર લાંબી દોરીનો છેડો ગાજર સાથે બાંધી દો. દોરીના બીજા છેડાને જૂની બોલપેનના ખોખામાંથી પસાર કરી બટાકુ બાંધી દો. (ચિત્ર-૧) પેન હાથમાં પકડી ગોળ ગોળ ફેરવો જેથી બટાકુ ગોળ ગોળ ફરે. જેમ જેમ ગતિ વધતી જશે તેમ તેમ ગાજર ઉંચકાશે. (ચિત્ર-૨) ગોળ ફરતા બટાકા પર કેન્દ્રત્યાગી બળ લાગેલું છે જે તેને કેન્દ્રથી દૂર ખેંચે છે. બટાકાની દોરી સાથે જ ગાજર બંધાએલું છે જે તેને ઉપર ચઢાવે છે.

એક મઝાનો ફુવારો પણ આના પર આધારિત છે. તેની રચના શ્રી સુરેશ વૈદરાજને કરી છે. તેના માટે એક મીટર લાંબી પ્લાસ્ટીકની સ્કુટરમાંથી પેટ્રોલ કાઢવા વપરાય તેવી કે કડિયાકામમાં લેવલીંગ માટે વપરાય તેવી નળી લો. નળીનો એક છેડો પાણી ભરેલા શીશામાં ઉતારો. બીજા છેડાથી મોં વાટે પાણી ખેંચો (ચિત્ર-૩) જ્યારે તે છેડામાંથી પાણી નીકળવા માંડે ત્યારે તેને ફેરવો અને ઉપર તરફ લઈ જાઓ. જ્યાં સુધી તમે નળી ફેરવતા રહેશો ત્યાં સુધી આ ફુવારામાંથી પાણી નીકળ્યા કરશે (ચિત્ર-૪). આ રીતે તમે ઈચ્છો તો શીશીનું બધું પાણી બહાર ફેંકી શકો. ફરતી નળી પર અસર કરતું બળ પાણીને સહેલાઈથી ૦।। મીટર ઊંચે લઈ જઈ શકે છે.

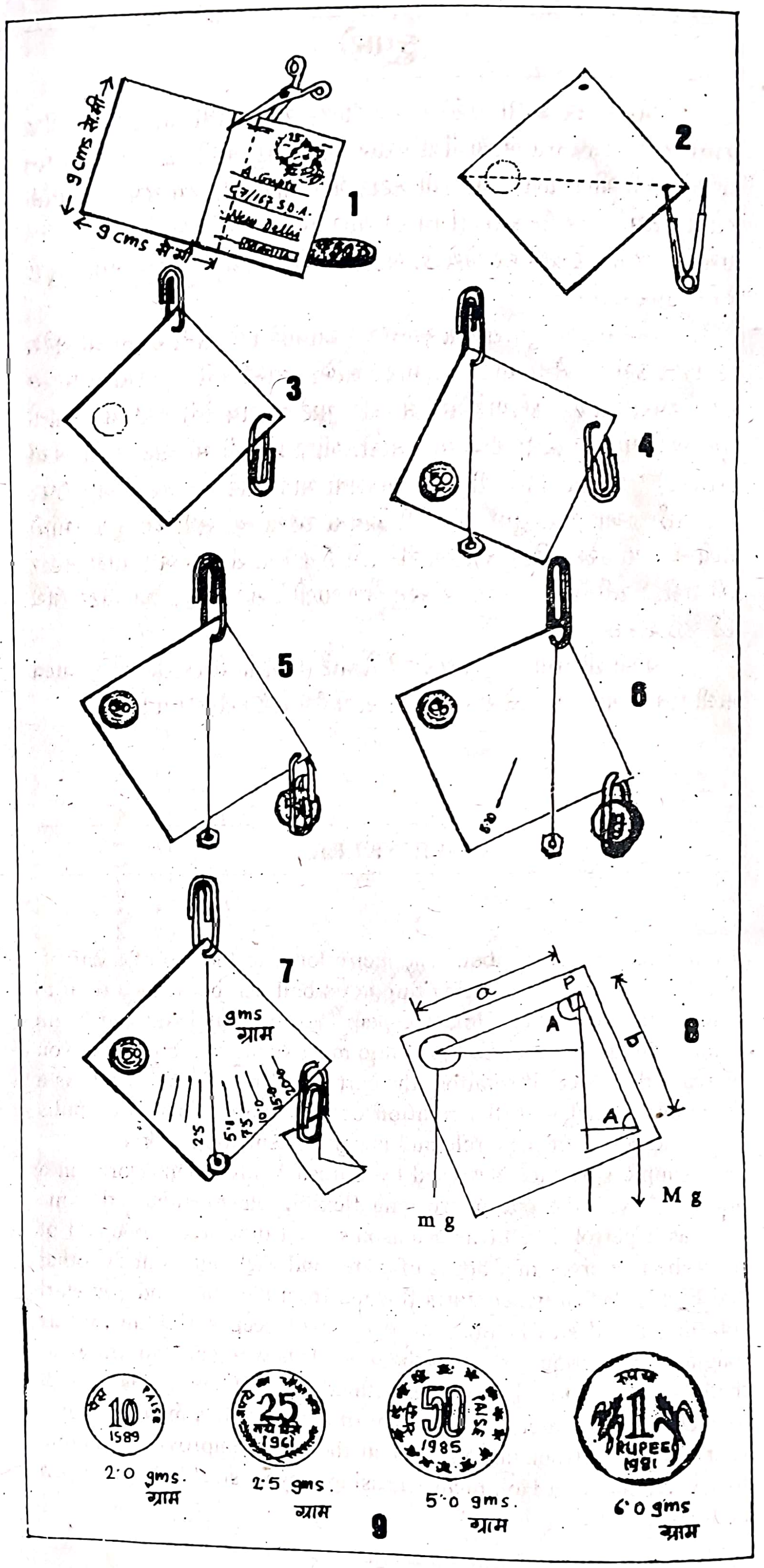
પાણી શીશામાં પાછું ન જતું રહે તે માટે હોળીની પીચકારી જેવો ફુટવાલ્વ ખાલી પેનના ખોખાનો અને સાયકલના છરાનો ઉપયોગ કરીને બનાવી લો.

SPRINKLER

Tie a piece of string, about one metre long, to the top of a carrot. Slip the free end of the string through a ball pen body. then tie it to a small potato Fig(1). Hold the pen body in your hand and begin making circular motions - the potato must swing in a circle. As you increase the speed of rotation, the carrot will rise Fig(2). There is a force associated with the rotation of the potato. This force pulls away the centre of the circle and is called Centrifugal force.

This simple sprinkler, designed by Suresh Vaidyarajan, works in a similar way. Take one metre long flexible plastic tube - the one used as a petrol pipe or as a mason's level tube. Keep one end of this tube immersed in a bottle of water and suck out from the other end Fig(3). When water starts flowing from the other end you start rotating it and slowly raise it. Water will keep sprinkling out as long as you continue spinning the tube. This way you can drain out the whole bottle Fig(4). The Centrifugal force of rotation is enough to suck and lift water from a height of almost half a metre. To prevent the water from falling back in the bottle improvise a simple foot valve like in a Holi pichkari, using a cycle steel ball and a pen body as a seat.

Scanned with OKEN Scanner


9 cms से.मी.
9 cms से.मी.
1
2
3
4
5
6
7
gms
ग्राम
2.5
5.0
7.5
10.0
15.0
20.0
8
a
P
A
A
b
m g
M g
9
2.0 gms.
ग्राम
2.5 gms.
ग्राम
5.0 gms.
ग्राम
6.0 gms
ग्राम

પોસ્ટકાર્ડનું ત્રાજવું

આ સરળ કાર્ડત્રાજવું ઘણીએ નાની નાની વસ્તુઓનું વજન કરવામાં ઉપયોગી થઈ પડશે. એક જૂના પોસ્ટકાર્ડને ૯ સે.મી. લાંબો કાપી લો. તેની પહોળાઈ પણ ૯ સે.મી. જ હોય છે. આ રીતે એક ચોરસ બની જશે. (ચિત્ર-૧) ચોરસમાં એક કર્ણ દોરો અને ચિત્ર- ૨ માં બતાવ્યા પ્રમાણે બે ખૂણે ડિવાઈડરની મદદથી કાણાં પાડો. બંને છેડે એકએક પેપર કલીપ (યુ પીન) લગાવો. (ચિત્ર-૩). ઉપરની પીન ત્રાજવાના સમતોલન બિંદુ પર હશે. અને જમણી બાજુની પીન પર જે વસ્તુ તોલવાની છે તે લટકાવવાની રહેશે. ડાબા ખૂણે ૫૦ પૈસાનો જૂનો સિક્કો (વજન ૫.૦ ગ્રામ) ચોંટાડો. ઉપરની પીનમાંથી દોરાથી બાંધેલું એક વજન લટકાવો (ચિત્ર-૪) વજનના કારણે દોરો હંમેશા સીધો લટકતો રહેશે. દોરાની સ્થિતિ પોસ્ટકાર્ડ પર વજનનું માપ દર્શાવશે. હવે એક જૂના ૫૦ પૈસાના સિક્કાને જમણી બાજુની પીનમાં લટકાવો. દોરાની સ્થિતિ જોઈ પોસ્ટકાર્ડ પર એક નિશાની કરો. (ચિત્ર-૫) બીજી વખત જમણી કલીપમાં એક જૂના ૫૦ પૈસા અને જૂના ૨૫ પૈસાનો સિક્કો (5.0+2.5= 7.5) ગ્રામ. લટકાવો (ચિત્ર-૬) દોરાની સ્થિતિ જોઈ ફરી નિશાની કરો. આ રીતે સિક્કાના દર્શક વજન ચિત્ર ૯ માં બતાવ્યા છે. એનો પ્રયોગ કરી ૨.૫, ૧૦.૦, ૧૫.૦ ૨૦.૦ ગ્રામના નિશાન કાર્ડ પર કરી શકાશે. આ ત્રાજવાની મદદથી તમે કોઈ પણ પત્રનું વજન સહેલાઈથી કરી શકો છો. આ તુલા સરળ લીવરના સિધ્ધાંત પર આધારિત છે. ચિત્ર ૮ અનુસાર

$$M\ g\ b \cos A = m\ g\ a \sin A\ ;\ M = (a/b)\ m \tan A$$

અર્થાત્ કરેલું વજન ખસેલા કોણ ઉપર આધારિત છે.

LETTER BALANCE

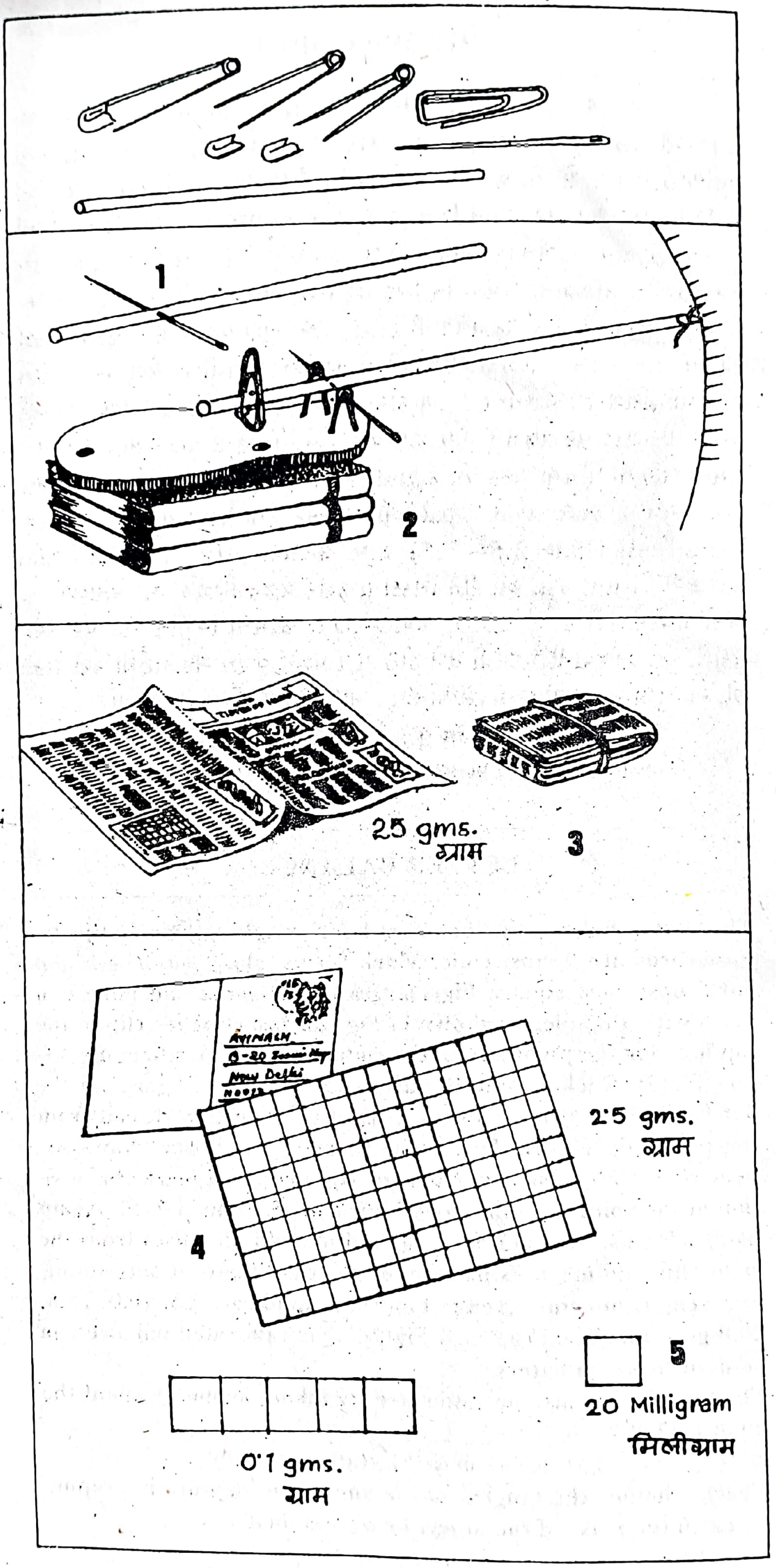
This letter balance is convenient for weighing small objects. Post cards are 9 cms. wide. Mark 9 cms. along the length and cut a post card square Fig(1). Draw a diagonal and poke two holes with a divider as shown in Fig (2). Insert paper clip in the top hole for the pivot and in the right hand hole for hanging letters Fig(3). Stick an old 50 paise coin (weight 5.0 gms.) in the left hand corner and suspend a small nut tied to a thread from the pivot clip Fig(4). This is the pointer plumb line. Now suspend an old 50 paise coin from the right clip and mark the position of the pointer on the card, indicating 5.o gms. Fig(5). Again hand 7.5 gms. (one old 50 paise and one old 25 paise) from the right clip, and mark its position on the card Fig(6). Using standard weights of coins given in Fig(9), also indicate 2.5, 10.0, 15.0, 20.0 gms, marks on the card Fig(7). This calibrated balance can be used to weigh letters.

The balance can also be calibrated by taking moments about the pivot P Fig(8).

$$m\ g\ a\ \sin A = M\ g\ b\ \cos A;\ M = (a/b)\ m \tan A$$

Check whether the tangent of the angle you measure is proportional to the mass of the object being weighed.

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

સૂક્ષ્મતુલા

આ સૂક્ષ્મતુલાથી ઘણી હલકી હલકી વસ્તુઓ પણ તોલી શકાય છે. તમે ઈચ્છો તો તમારા એક વાળનું વજન પણ કરી શકો છો. ઠંડાપીણા માટે વપરાતી એક પ્લાસ્ટીક સ્ટ્રો લઈ તેના એક છેડેથી લગભગ ૫ સે.મી. દૂર એક સોય ખોસો. ચિત્ર-(૧). આ સોય જ ત્રાજવાની ધરી છે. સોય ફરવામાં જેટલું ઓછું ઘર્ષણ થશે એટલી જ તુલા સારી બનશે. આના માટે બે સેફટીપીનનો આગળનો ભાગ કાપી નાંખી ચપટી થએલી પીનોને જૂના સ્લીપરના એક છેડા પર ખોસી દેવાની છે. આ પીનોના બંને કાણાં (આંખો) માં સોય ફરશે. સ્ટ્રોના જમણી બાજુના છેડાને સહેજ ત્રાંસાં કાપીને એક પલ્લુ બનાવો. સ્ટ્રોના ડાબા છેડે એક યુપીન લગાડી તેની સ્થિતિ એવી રીતે નિશ્ચિત કરો કે જેથી સ્ટ્રો સમતોલ સ્થિતિમાં રહે. ચિત્ર-૨. કેટલીક વસ્તુઓ કે જેનું વજન ખબર છે તેનો આધાર લઈ સ્કેલ તૈયાર કરો. આની મદદથી વાળ, ટપાલ ટિકિટ, દોરાના ટુકડા વગેરેનું વજન ખબર પડશે.

ખોલેલા છાપાનું એક મોટું પાનું (એટલે ૪ પાન) વજનમાં લગભગ ૨૫ ગ્રામ જેટલું થાય છે. આવા ચાર મોટા પાન (૧૬ પૃષ્ઠ) વજનમાં લગભગ ૧૦૦ ગ્રામ થશે.

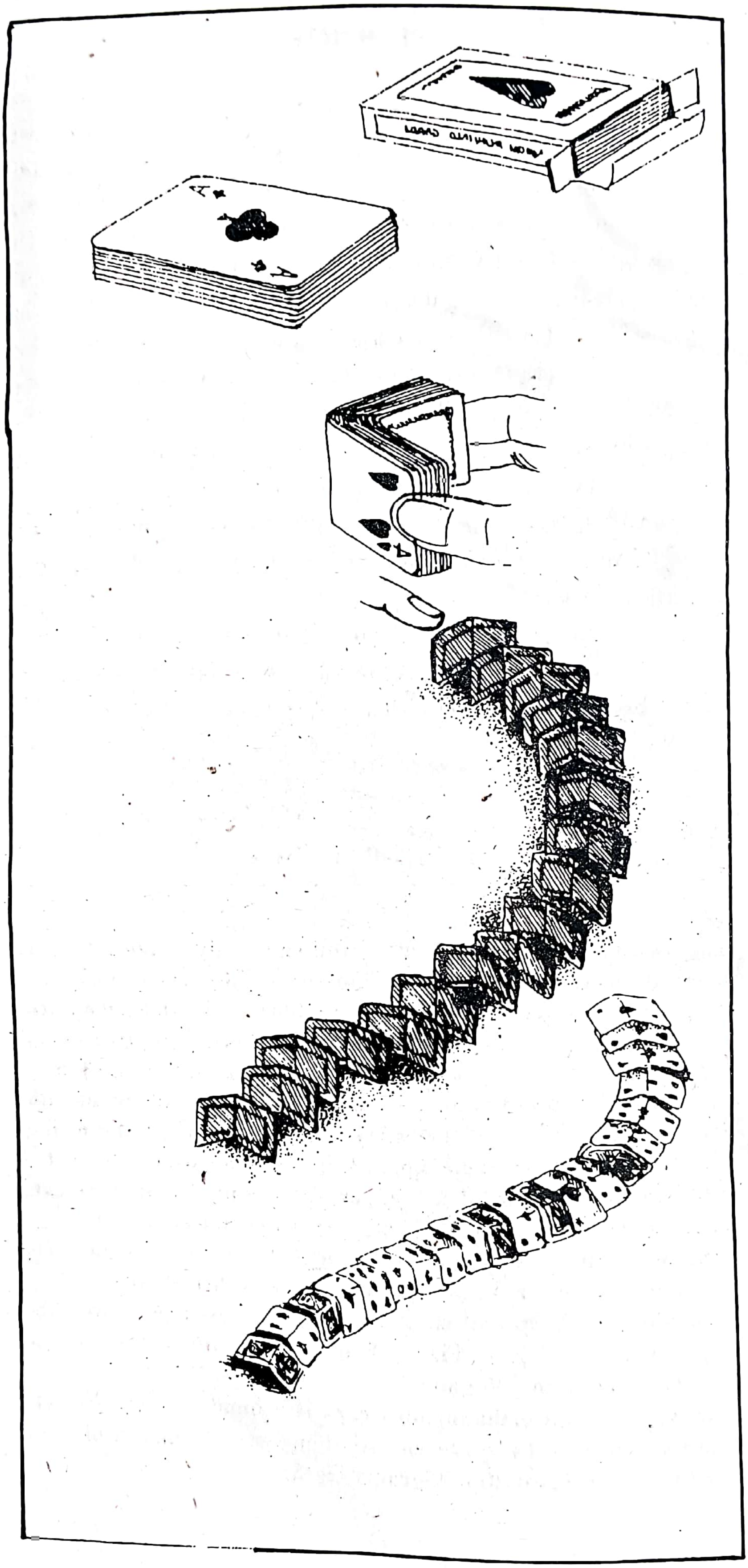
એક પોસ્ટકાર્ડનું વજન લગભગ ૨.૫ ગ્રામ હોય છે. (ચિત્ર-૪) પોસ્ટકાર્ડનું ક્ષેત્રફળ ૯ x ૧૪ = ૧૨૬ સે.મી. હોય છે. એટલે પોસ્ટકાર્ડના એક વર્ગ સે.મી.નું વજન લગભગ ૨૦ મીલીગ્રામ જેટલું હોય છે.

MICRO-BALANCE

This is a very sensitive balance. You can easily weigh a human hair with it. Insert a needle at right angles, at about 5 cms. from one end of a soda-straw Fig(1). The balance must be mounted on frictionless bearings. The best we can do is to use two safety pins without their latch ends. Poke the prongs of the safety pins at one end of an old rubber slipper. Place the needle alongwith the straw in the eyes of the safety pins. Cut the right end of the straw at an angle to make a pan. Carefully balance the straw by adjustig the position of the paper clip counter weight Fig(2). Calibrate the balance by weighing some objects of known weight - 1 cm. sq. pieces of postcard Fig(4,5). Now, weigh various light objects - a hair, a stamp, a piece of thread etc.

A single, double spread sheet of ordinary newspaper, weights approximately 25 gms. Fig(3). Four such double spread sheets will weigh close to 100 gms.

The weight of an ordinary post card is around 2.5 gms. Fig(4), and its area is 9x14 = 126 cm. sq. Thus each 1 cm. sq. of post card weighs around 20 milligrams Fig(5).



Scanned with OKEN Scanner

ધક્કા મુક્કી

આજ કાલ તો બધે લાંબી લાઈનોનો જમાનો આવી ગયો છે. લાઈનમાં કોઈ જો પાછળથી સહેજ ધક્કો લગાવે તો તો ધક્કો ધીરે ધીરે છેક આગળ સુધી પહોંચે છે, અને સૌથી આગળનો માણસ લગભગ પડી જવા જેવી સ્થિતિમાં આવી જાય છે. શાળામાં પ્રાર્થનાની લાઈનમાં તમે જરૂર આવો અનુભવ કર્યો હશે. સાયકલ સ્ટેન્ડ પર પણ એક સાયકલ પડે તો તે બીજીને બીજી ત્રીજીને એમ છેક છેલ્લી સાયકલ પડી ન જાય ત્યાં સુધી એ ક્રમ ચાલુ રહે છે.

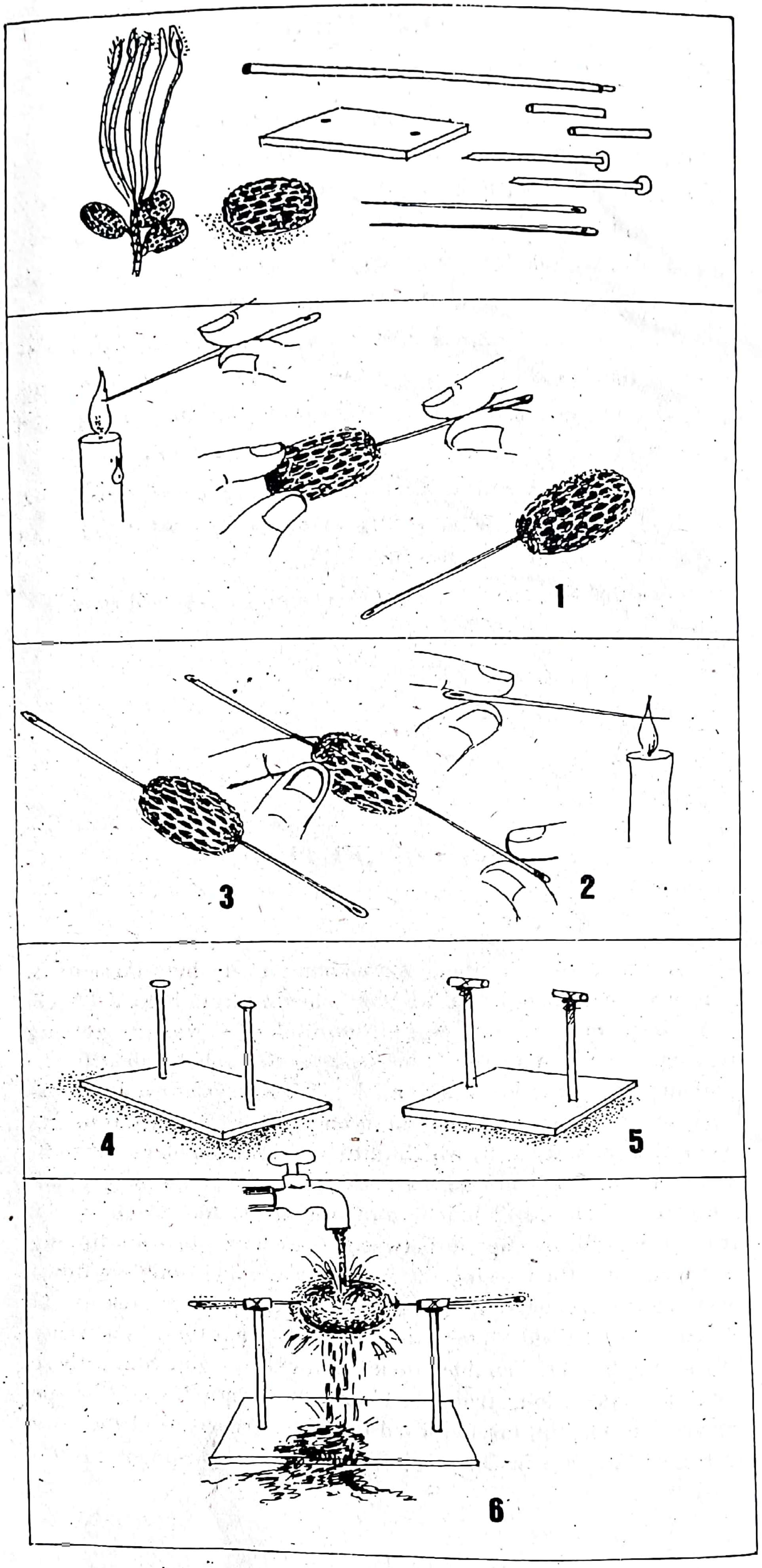
બાળકો ક્યારેક ઈંટોને કે લાકડાના ટુકડાને આવી રીતે થોડા થોડા અંતરે ગોઠવે છે. પછી એક છેડેથી ઈંટ પાડે છે અને એક પછી એક એમ આખી કતાર ધરાશાયી થઈ જાય છે. જૂના પત્તાની કેટમાંથી તમે આ રમત તૈયાર કરી શકો. કેટને વચ્ચેથી વાળી લો. વળેલા હોવાથી ઉભા રહી શકશે. હવે પત્તાને થોડે થોડે દૂર રાખી એકં લાંબી કતાર બનાવો. તે સીધી જ રાખવી જરૂરી નથી. તમારી ઈચ્છા હોય તો તેને 'U' કે 'S' આકારમાં પણ ગોઠવી શકો. હવે એક છેડાના પત્તાને પાડો અને પછી એક પછી એક એમ બધા પત્તાં પડતાં જૂઓ.

શું પાણીના તરંગો કે ધ્વનિના તરંગોને આની સાથે સરખાવી શકાય ?

PASSING THE PUSH

One has to stand in a queue for virtually everything these days. And what with people pushing and shoving from behind ! Well, a push from someone right behind has a way of getting transmittled right to the front, and its difficult to identify the persons who gave the initial push. This is part of everyday experience. Also, on a cycle stand, if one cycle falls down, it brings down the one next to it, which in turn topples the one next to it. The fall continues until all the cycles lie flattened on the ground. Children often stand bricks and dominoes, like wagons in a train, leaving little gaps in between. They have great fun tipping one piece and then seeing the whole train come tumbling down in a sequence. The same thing can be done with a pack of old playing cards. Hold them and fold them so that there is a crease in the middle. This enables them to stand upright. Stand these cards to make a long train. You can make gentle U and S shape curves too. On tipping one card the pulse travels until the very last card falls down. Does it not resemble the propogation of a wave ?

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

પવનચક્કી (ટરબાઈન)

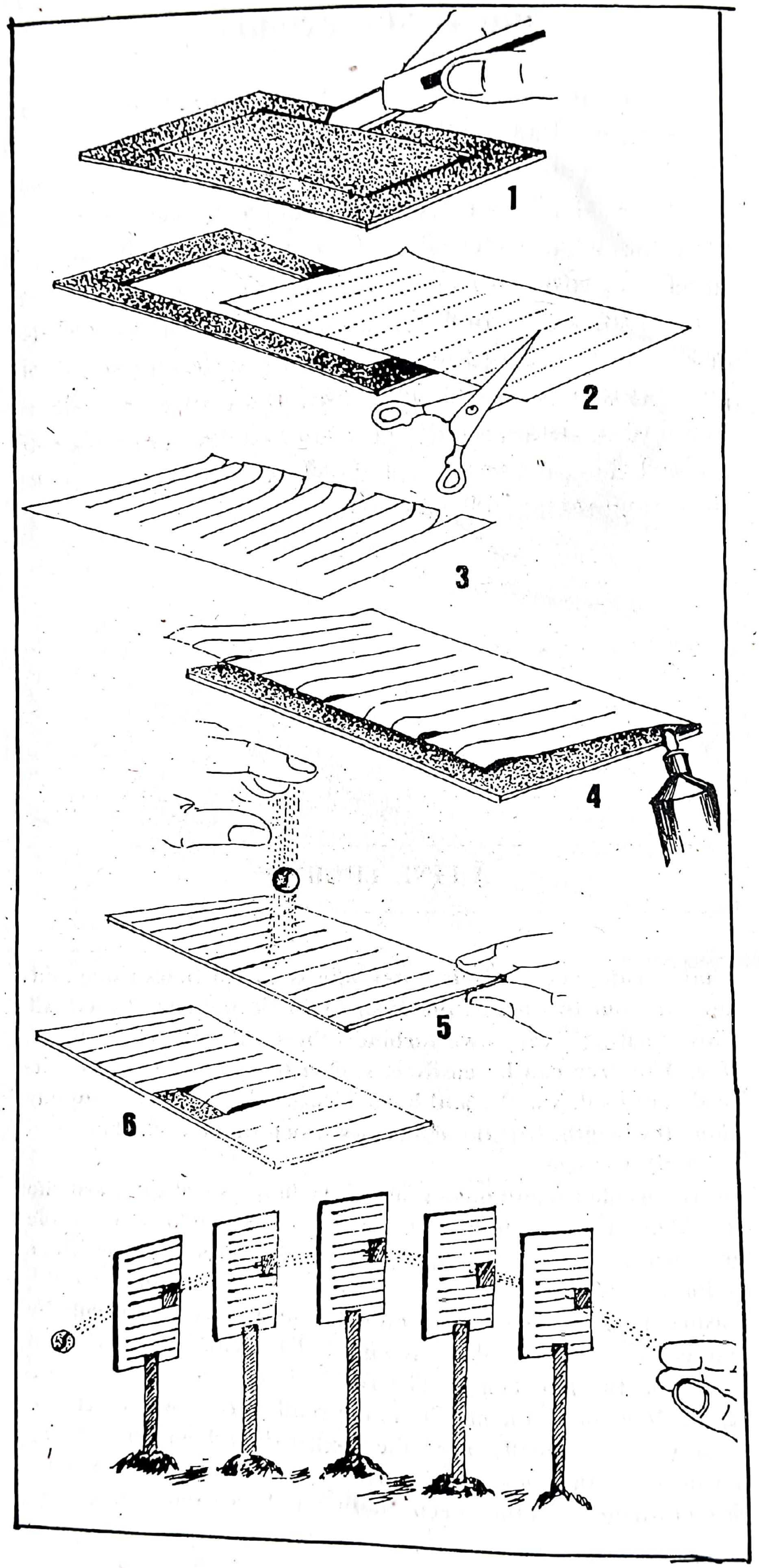
મેં આમ તેમ ફેંકાએલી વસ્તુમાંથી ઘણી પવનચક્કી બનાવી છે. પરંતુ ઝાઉ ના ઝાડના બીમાંથી બનેલી પવનચક્કી તો કંઈક આગવી જ છે. ઝાડ જોવામાં ચીડના ઝાડ જેવું હોય છે. તેના બીની ઉપરની સપાટી પર ટરબાઈન જેવી ૧૨ બ્લેડ હોય છે. એક સોયની ધારને ગરમ કરી તેના બીમાં ખોસો. બરાબર ખોસવા માટે કદાચ સોયને વારંવાર ગરમ કરવી પડે. (ચિત્ર -૧) એવી જ રીતે બીજી સોયને બી ના બીજા છેડે ખોસો. (ચિત્ર-૨) આ બે સોયની ધરી પર જ પવનચક્કી ફરશે. (ચિત્ર-૩) કોઈ જૂની ચંપલમાંથી એક ટુકડો કાપો. તેમાં ૫ સે.મી. દૂર બે ખીલીઓ ખોસો. (ચિત્ર-૪) ખાલી રીફીલના ૧-૧ સે.મી.ના ટુકડા ખીલી પર બાંધી દો. બંને રીફીલ એક સીધી રેખામાં હોવી જોઈએ. (ચિત્ર-૫) હવે બંને સોયને બે રીફીલના ટુકડામાં ખોસો. રીફીલના બુશબેરિંગમાં જ સોય ફરશે. પવનચક્કી ને હવે નળની નીચે એવી રીતે રાખો કે જેથી પાણી બીની વચ્ચે પડવાના બદલે એક બાજુએ પડે. (ચિત્ર-૬) પવનચક્કી ઝડપથી ફરવા માંડશે.

A FINE TURBINE

I have made several crude water wheels and turbines using odds and bits, but this one is the most sophisticated one of them all. This is nature's very own turbine - the seed of the CASURINA tree. This tree can be easily mistaken for a pine. However, its seeds are oval, woody, and have a dozen deep furrows running along the length. It is these furrows which simulate the blades of a real life turbine.

Heat a needle tip and poke it along the long axis of the Casurina seed. You may have to heat the tip a few times before the needle gets firmly embedded Fig(1). Poke another needle at the other end of the seed Fig(2). The needles become the axle on which the Casurina turbine will rotate Fit (3). Cut a piece of old rubber slipper and fix two nails on it Fig(4). Tie 1 cm. long used refill pieces on the nail heads. The refill pieces must lie in a line Fig(5). Now, place the needles in the refill peices - which act like bush-bearings. Finally, keep the seed turbine below a running tap such that the water stream falls on one side of the seed. This elegent turbine will then keep rotating and give you endless joy.

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

કાગળનું પથદર્શક

આ સરળ પણ વિલક્ષણ નમૂનાને ૧૯૮૮માં ચીનનો રાષ્ટ્રીય પુરસ્કાર મળેલો. કોઈ પણ ગતિશીલ પદાર્થના માર્ગનું રેખાચિત્ર બનાવવા માટે હંમેશાં મોંઘા ઉપકરણોનો ઉપયોગ થાય છે. કાગળના દાંતીયા જેવું આ મોડેલ એ કામ સસ્તામાં કરી દે છે.

૧૦ સે.મી.x ૨૦ સે.મી.ના માપનું એક કાર્ડ લો. હવે એક સેન્ટીમીટર પહોળી ફ્રેમને છોડીને વચ્ચેનો ભાગ કાપી લો (ચિત્ર-૧). હવે ૧૦ સે.મી. x ૨૦ સે.મી.ના માપનો એક કાગળ લઈ તેની લંબાઈમાં એક સેમી છોડી પહોળાઈમાં સમાંતર પટ્ટીઓ કાપી લો. (ચિત્ર-૨). કાગળનો કપાયેલો કાંસકો ચિત્ર-૩ માં બતાડેલ છે. કાગળના કાંસકાની કપાયા વગરની બાજૂને ગુંદર લગાડી કાર્ડની બનેલી ફ્રેમની એક લાંબી બાજુ પર ચોંટાડી દો. (ચિત્ર-૪).

હવે તેને એક છેડેથી પકડીને બીજા હાથે ઉપરથી એક લખોટી છોડશો તો (ચિત્ર-૫) તે કાગળની પટ્ટીઓ પર પડી ફ્રેમની નીચે જતી રહેશે. પરંતુ સાથે સાથે કેટલીક પટ્ટીઓ પણ ફ્રેમની નીચે જતી રહેશે. (ચિત્ર-૬)

આવી રીતે જો તમે પાંચ - છ ફ્રેમ બનાવી લો અને તેને ચિત્ર-૭માં બતાવ્યા પ્રમાણે ઉભી રાખો તો દૂરથી ફેકેલી લખોટીના પતનનો પથ દર્શાવતું કાગળનું પથ દર્શક તૈયાર થઈ જશે. (ચિત્ર-૭). એ વાત સ્પષ્ટ છે કે કાગળના કાંસકામાં પટ્ટીઓ જેટલી નજીક નજીક કપાયેલી હશે તેટલી વધારે ચોકસાઈથી લખોટીની ગતિનો માર્ગ તમે બતાડી શકશો.

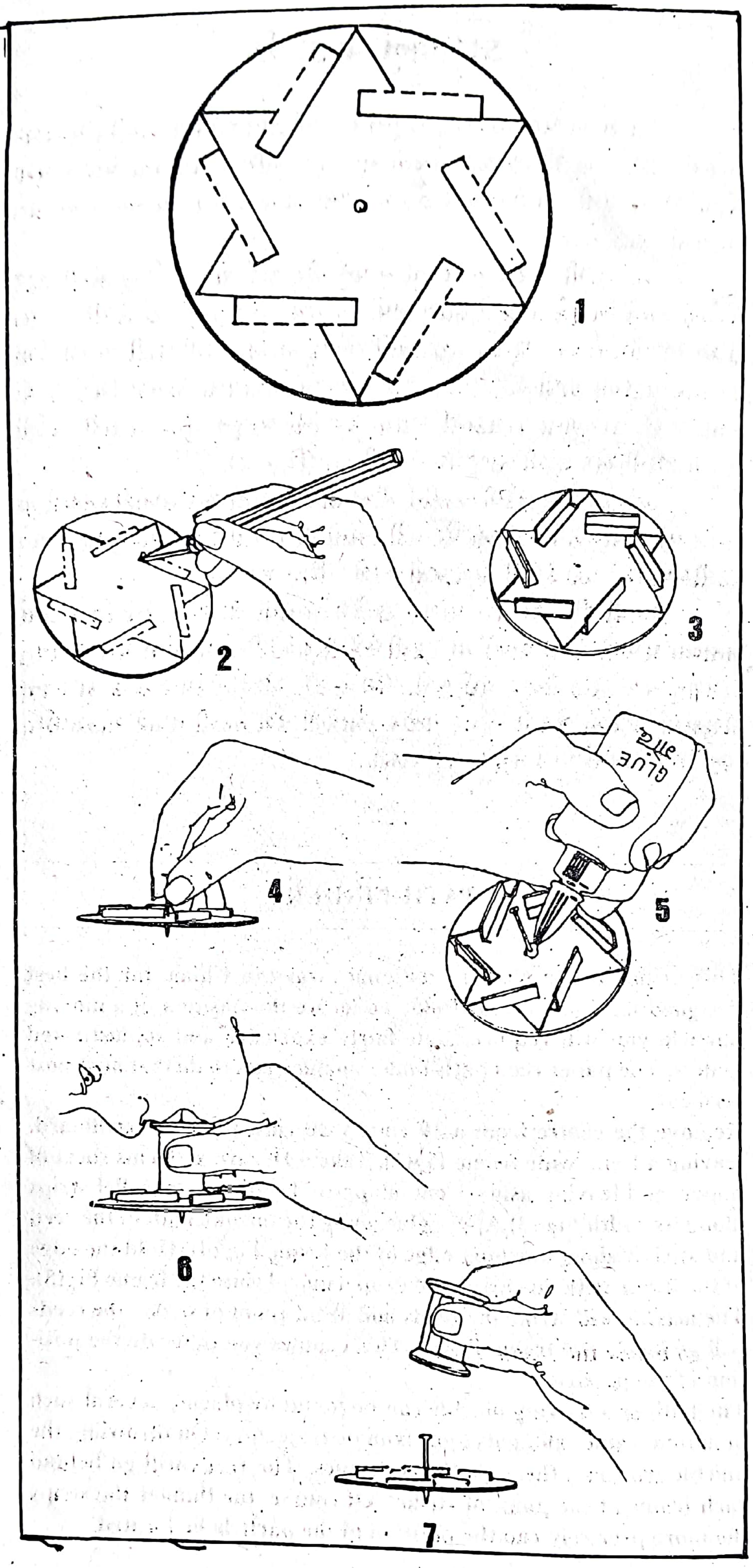
PATH-FINDER

This brilliant idea won the national award in China, for the best designed teaching aid, in 1988. To locate the position of a moving particle you will require some fairly expensive and sophisticated gadets. The paper reed path-finder enables you to do that at almost zero cost.

Remove the centre from a 10 cms. x 20 cms. piece of cardboard, leaving a 1 cm. wide frame Fig(1). Take a 10 cms. x 20 cms sheet of paper, and leaving aside 1 cm. along its length, cut parallel strips along its width Fig (3) Apply glue along the uncut length of the reed and stick it along one long edge of the frame Fig (4). Hold the edge of the frame with one hand and drop a marble into the frame Fig(5). The marble will strike the reeds and at the point of strike, the reeds will go below the frame Fig(6). This enables you to locate the position of the particle.

The path of a moving marble can be found by placing several such mounted frames along its approximate trajectory. On throwing, the marble will pass through all the frames. The reeds will go behind each frame at the point of strike. Of course, the thinner the strips the more precisely can the position of the particle be located.

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

હવાઈ ભમરડો

ચકરડી કે ભમરડાથી તો તમે જરૂર રમ્યા હશો. પણ આ કાગળનો હવાઈ ભમરડો તમે કદાચ જ જોયો હોય. ૧૯મી સદીમાં બાળકો આનાથી ખૂબ રમતા હતા.

કોઈ જાડા કાર્ડ પેપર (ધારા, ફ્રુટી વગેરેના પેકેટથી સારું પરિણામ મળશે.) નું ૭ સે.મી. વ્યાસનું એક વર્તુળ કાપી લો. ડિવાઈડરની મદદથી છ ખૂણિયો તારો બનાવો. ચિત્ર -૧માં બતાવ્યા પ્રમાણે છ ચોરસ નિશાની કરી દોરી લો. તેની તૂટક રેખા સિવાયની ત્રણ બાજુ બ્લેડ કે ધારદાર ચપ્પુથી કાપો. (ચિત્ર-૨) હવે બધા ચોરસને વાળીને ઉભા કરી દો. (ચિત્ર -૩) હવે આ ભમરડા તમને ગમે તેવા રંગે રંગો.

હવે ભમરડાના કેન્દ્રમાં એક પીન કે પાતળી ખીલી ખોસો. પીન કે ખીલીની અણી ૧ સે.મી. નીચે ઉતરે તે જૂઓ તે અણી પર જ ભમરડો ફરશે. પીનની ચારે તરફ ગુંદર કે ફેવીકોલ લગાડો જેથી કાગળ તેની સાથે બરાબર ચોંટી જાય.

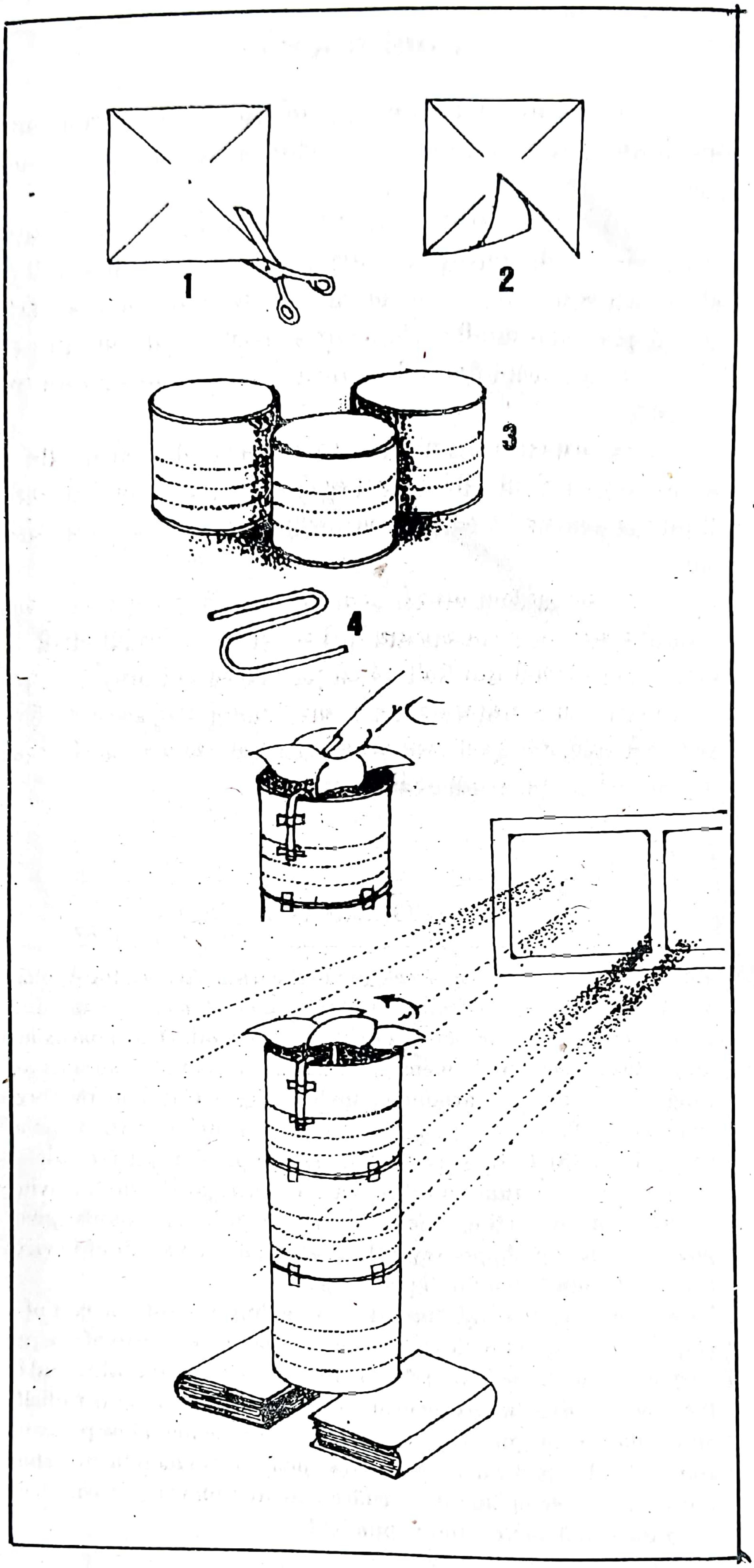
હવે આ કાગળનો ભમરડો ફરવા માટે તૈયાર છે. દોરાનું લાકડાનું રીલ ખીલી ઉપર મૂકો. ભમરડાને એક હાથે થોડો સહારો આપી રીલમાંથી જોરથી ફુંક મારો. બહાર નીકળતી હવા ઉભી પટ્ટીઓ પર અથડાશે અને ભમરડો ઝડપથી ફરવા માંડશે. હવા ઝડપથી પસાર થાય છે ત્યારે તે પોતાનું હળવું દબાણ ક્ષેત્ર ઊભું કરે છે જેને કારણે હવા ફુંકતી વખતે ભમરડો પડી જતો નથી પણ હવા બંધ કરતાં જ તે નીચે પડે છે અને ઝડપથી ફરવા માંડે છે.

AEOLIAN TOP

Taking its name from the Greek god of the wind, Aeolus, the Aeolian Top is propelled by the wind. It was popular during the late nineteenth century. It consists of a thick card (Frooti, Dhara packs are ideal) disc, 7 cms. in diameter, that has a series of oblique slots arranged symmetrically around its surface Fig(1). Cut along the three sides of the flaps with a sharp blade Fig(2). Bend up the flaps as shown in Fig(3). Colour the top with sketch pens, if you like. Stick a straight pin or a thin nail through the centre of the disc, leaving about 1 cm. projecting below Fig(4). This will serve as the pivot point for the top. Apply several drops of glue, or a dab of Fevicol around the pin to hold it in place Fig(5).

Now, your top is ready. Hold the disc lightly against one end of a empty thread spool with your finger, letting the long end of the pin stick up through the hole in the spool. Blow through the other end of the spool Fig(6). The stream of air you blow strikes the vanes radially and makes them spin. The stream of air also creates a low pressure zones, that holds the disc against the spool. If you hold the whirling top over a table or any flat surface and stop blowing, it will drop from the spool and continue spinning!

Scanned with OKEN Scanner


1
2
3
4

સૌર પવનચક્કી

આ પ્રયોગમાં સૂર્ય ઉર્જાથી પવનચક્કી ચાલે છે. એક ચોરસ કાગળને વાળીને એક પવનચક્કી બનાવો ચિત્ર (૧). પવનચક્કીના છેડા કેન્દ્ર સુધી વાળીને ચોંટાડી દો ચિત્ર (૨). પવનચક્કીના કેન્દ્રમાં પેન્સિલની અણીથી હળવો ખાડો કરો (કાણું કરવાનું નથી). કોઈ એક મોટી વ્યક્તિની મદદથી ટીનના ત્રણ ડબ્બાના તળીયાં કાઢી નાખો ચિત્ર (૩). ડબ્બાને બહારથી કાળા રંગે રંગો અને તેને એક બીજા સાથે ટેપથી ચોંટાડી લાંબી નળી બનાવો. એક પાતળા તારને ચિત્ર (૪) માં બતાવ્યા પ્રમાણે વાળો. તારને ઉપરના ડબ્બા સાથે લગાડો અને તારના છેડા પર પવનચક્કીને સમતોલ કરો. નળીને બે પુસ્તકો પર બારી પાસે - તેના પર તડકો પડે તે રીતે - રાખો.

ડબ્બા ગરમ થશે ત્યારે શું થશે ? ડબ્બાની અંદરની ગરમ હવા ઉપર ચઢશે અને નીચેથી ઠંડી હવા ખેંચાશે. આમ હવાનો પ્રવાહ ચાલુ થતા પવનચક્કી ફરવા લાગશે.

'ફૂલ ઝાડુ'ના હાથામાં આવતી ટીનની નળીનો ઉપયોગ પણ તમે કરી શકો. જો વાદળછાયું વાતાવરણ હોય તો તમે પવનચક્કી કેવી રીતે ચલાવશો ?

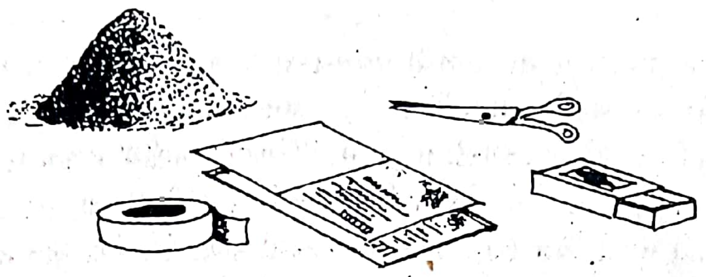
SOLAR PINWHEEL

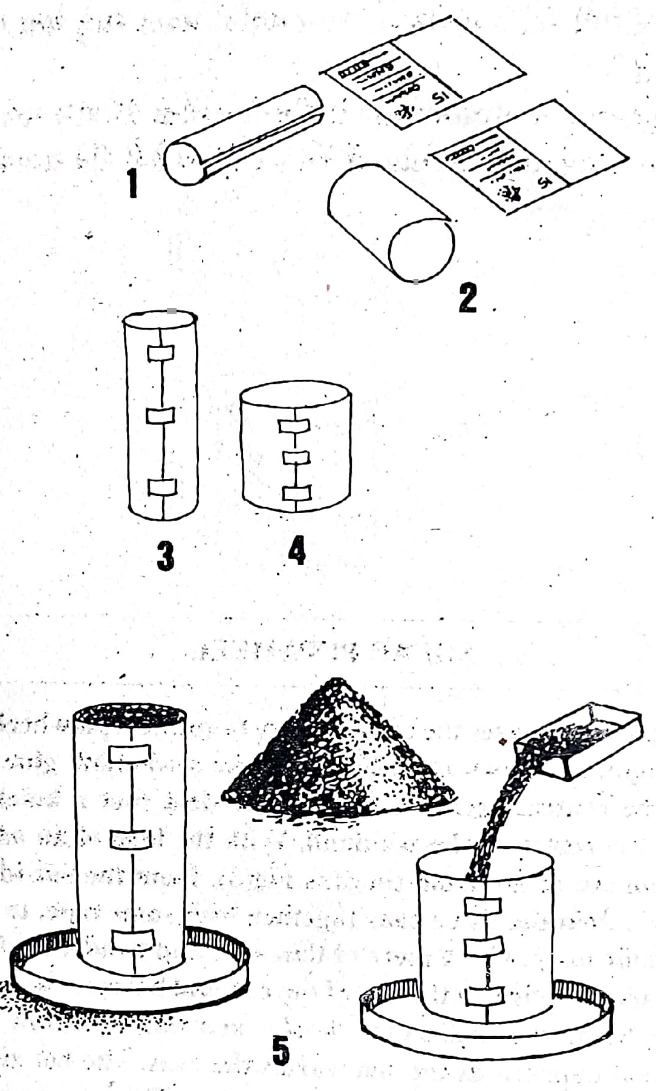
This simple device uses the sun's energy to rotate a pinwheel. Fold a square paper as shown in Fig(1). To make a windmill glue its corners to the centre Fig(2). Make a single dent (not a hole) with a pencil at the centre of the windmill. With the help of an adult, cut the bottom out of three old tin cans Fig(3). Paint the outside of the cans black. Join the three cans together with some tape, to make a long metallic hoop. Get a piece of thin wire and bend it as shwon in Fig(4). Tape the wire on the top of the can and balance the windmill on its tip. Stand the cans on two books on a sunny window sill.

Watch what happens as the sun warms the cans. The hot air inside the can rises up, sucking cold air from below. This continuous convectional current keeps the pinwheel rotating.

Instead of joining three tin cans to make a hollow cylinder, you can make use of the metallic hoop at the end of the soft broom - the 'Phool Jhadu'. How can you make this windmill turn on a day when the sun was not shinig?.

Scanned with OKEN Scanner





Scanned with OKEN Scanner

કોની ક્ષમતા વધારે ?

આ પ્રયોગ કરવા માટે તમારે બે જૂના પોસ્ટકાર્ડ, સેલોટેપ, એક બાકસનું ખોખું અને થોડી સૂકી રેતી એકઠી કરવી પડશે.

ભારત સરકાર દ્વારા છપાએલા પોસ્ટકાર્ડ બધા એક સરખા માપના હોય છે. પોસ્ટકાર્ડ ૧૪ સે.મી. લાંબા અને ૯ સે.મી. પહોળા હોય છે. બે જૂના પોસ્ટકાર્ડ લો. બંનેનું ક્ષેત્રફળ એક સરખું હશે. હવે બંને પોસ્ટકાર્ડ ગોળ વીંટી લઈ તેના નળાકાર બનાવો. પણ એક પોસ્ટકાર્ડને પહોળાઈમાં વાળવાનો છે અને બીજાને લંબાઈમાં વાળવાનો છે. (ચિત્ર-૨) સેલોટેપ કે ગુંદરની પટ્ટીથી તે નળાકાર ચોંટાડી શકાય છે. એક નળાકાર લાંબો અને સાંકડો બનશે. (ચિત્ર-૩) બીજો નળાકાર ટૂંકો અને પહોળો બનશે. (ચિત્ર-૪) બે થાળી લઈ આ નળાકારને તેમાં ગોઠવો.

હવે વિચારીને કહો, શું બંને નળાકારમાં એક સરખી રેતી સમાશે ?

તમે શું માનો છો ? હવે નળાકારમાં બાકસનું ખોખું ભરી રેતી નાખો અને ગણતા જાવ. ક્યા નળાકારમાં વધારે રેતી સમાય છે ? આ પ્રયોગ વિસ્તાર ઘનફળ અને ક્ષેત્રફળ વચ્ચે સંબંધ બતાવે છે. ઘનફળ કોઈ વસ્તુની લંબાઈ, પહોળાઈ અને ઊંચાઈ ત્રણે માપ પર આધાર રાખે છે. જ્યારે ક્ષેત્રફળ લંબાઈ અને પહોળાઈ બે માપ પર જ આધાર રાખે છે.

તમારી દૃષ્ટિએ આમાં શું ફેર પડયો?

WHICH HOLDS MORE

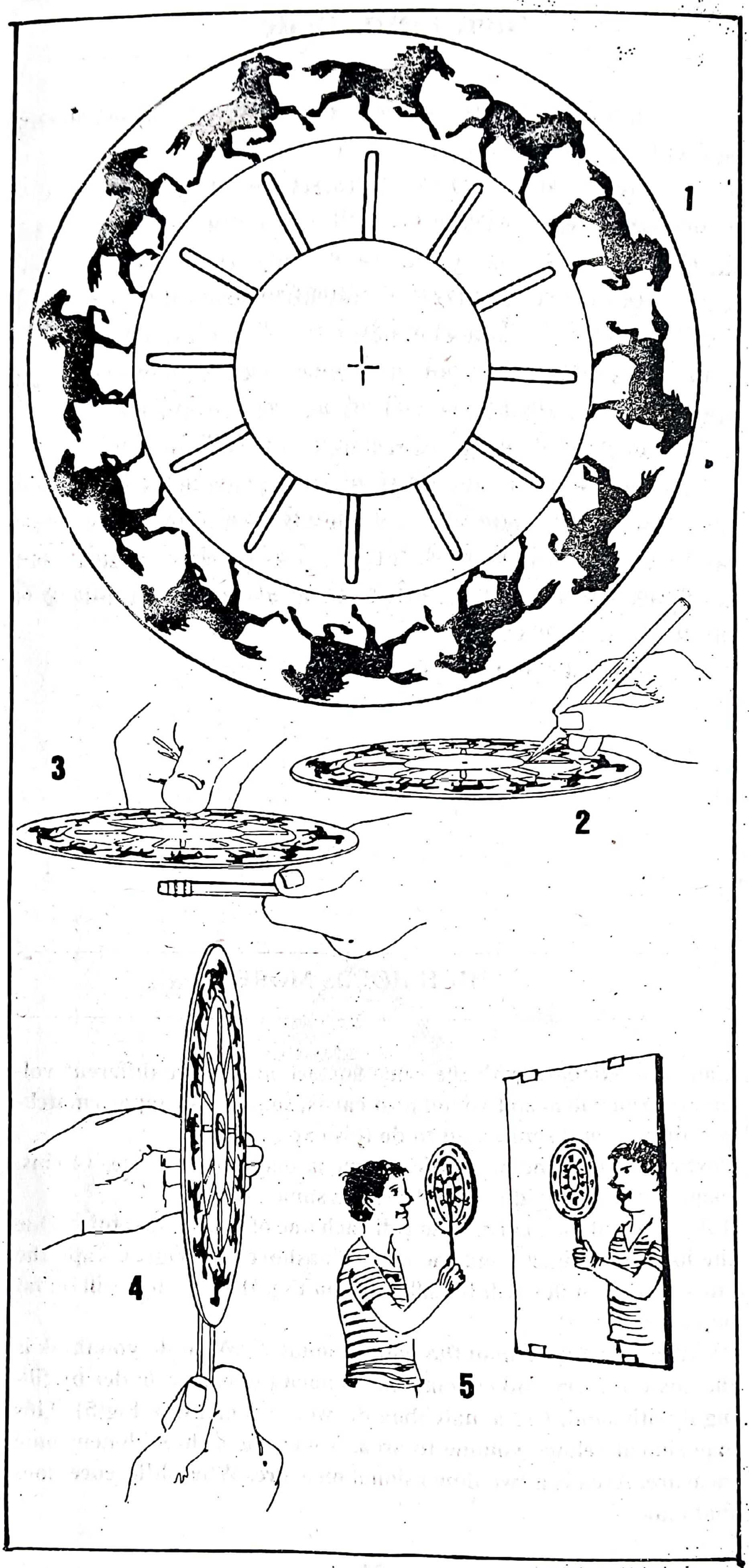
Can two cylinders with the same surface area, have different volumes ? You will need two lod post cards, some sticky tape, a matchbox drawer and some sand to do this experiment.

Post cards from the post office come in one standard size -14 cms. long, and 9 cms. wide. They have the same area.

Take two old post cards, and roll each one of them into a tube. One the long way Fig(1), and the other the short way Fig(2). Tape the ends. One cylinder will be tall and thin Fig(3) The other will be fat and squat Fig(4).

"Will each cylinder hold the same amount ?" What do you think is the answer ? Try and estimate the capacity of each cylinder by filling it with sand. Use a matchbox drawer as a measure Fig(5). This experiment relates volume to area. Volume is a three dimensional measure. Area is a two dimensional measure. What difference does that make ?

Scanned with OKEN Scanner


1
2
3
4
5

ગતિશીલ - દોડતું ચિત્ર

આ જાદુઈ ચકરડીની શોધ ૧૮૭૨માં બેલ્જિયમના એક ભૌતિકશાસ્ત્રી જે.એ.એલ. પ્લેટૂએ કરેલી. આ સૌથી પહેલું ચલચિત્ર મશીન મનાય છે. અંગ્રેજીમાં તેને ફેન્ટા સ્કોપ કહે છે.

ચિત્ર-૧માં આપેલ નમૂનાને એક કાગળ પર દોરી કોઈ મોટા પૂંઠા પર ચોંટાડી દો: પછી તેમાં અંદર રહેલી ૧૨ બારી ('▯' નિશાની) ધીરેથી બ્લેડ કે કાતરથી કાપી નાંખો. (ચિત્ર -૨) એક ડ્રોઈંગ પીન કે પાતળી ખીલી પૂંઠાના કેન્દ્રમાંથી કાઢી પેન્સીલના પાછળના રબરમાં ખોસો. (ચિત્ર-૩) પેન્સિલનું હેંડલ બની જશે. પીન કે ખીલીની ધરી પર ચકરડી ફરશે. પેન્સિલ ચકરડીના ચિત્ર તરફ ન રહે તેનું ધ્યાન રાખજો. હવે તમારી સિનેમા મશીન ચકરડી તૈયાર.

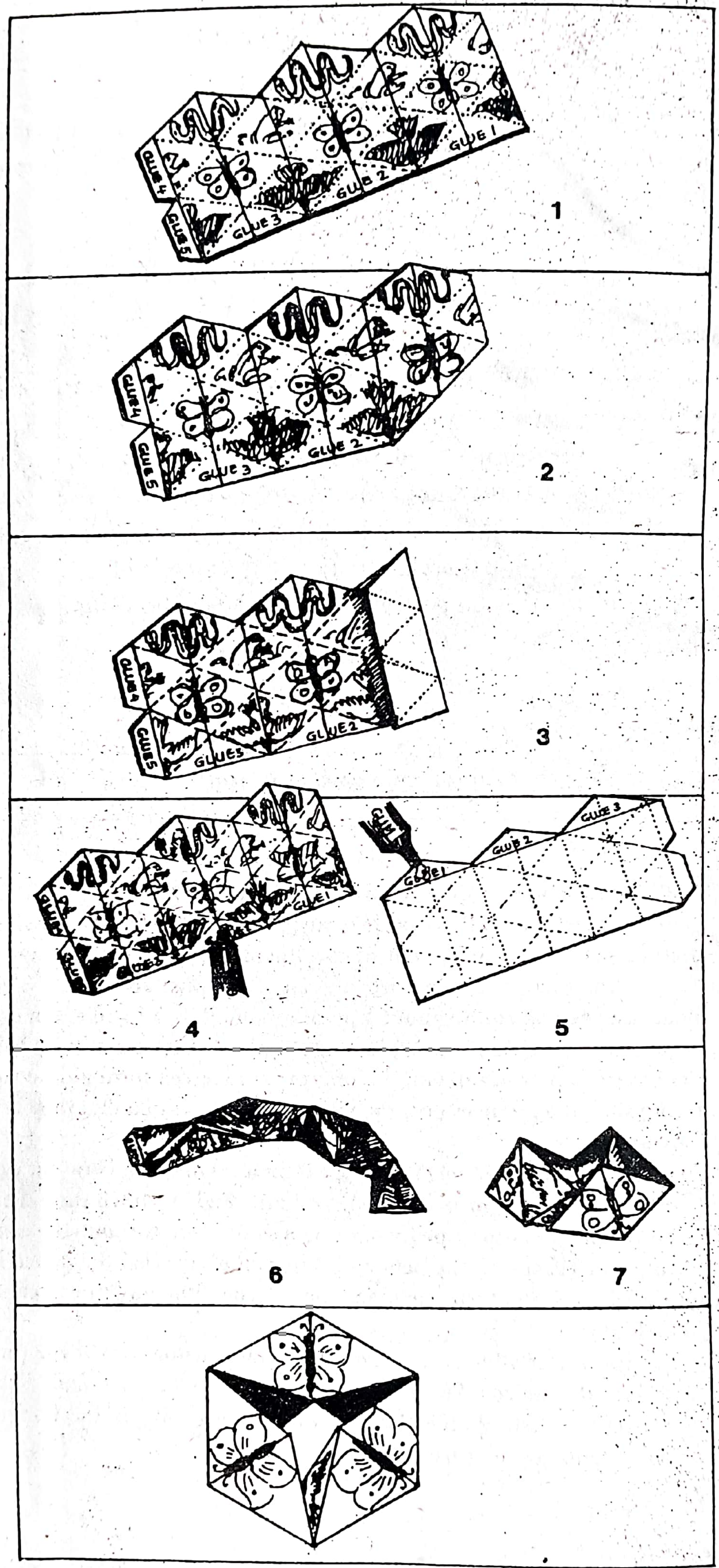
હવે પેન્સિલને નાક જેટલી ઉંચાઈએ રાખી એક અરીસા સામે ઉભા રહો. ચકરડીનું ચિત્ર અરિસામાં દેખાવું જોઈએ. ચકરડીને આંગળીથી ફેરવો પણ ખૂબ ઝડપથી નહિ. (ચિત્ર-૫) હવે જે નાની બારીઓ કાપી છે તેમાંથી ચિત્ર જોવાની કોશિશ કરો. શું તમને ઘોડો દોડતો હોય તેવું લાગે છે ? ચકરડીમાં ચિત્ર એક પછી એક એટલી ગતિએ નજર સામે આવે છે કે આપણને ચિત્ર ચાલતું હોય તેવું લાગે છે.

THE PHANTASCOPE

The Phantascope or 'Magic Disc' was invented in 1872, by a Belgian physicist J.A.F. Plateau. It is suspposed to be the first moving picture machine. The design of the Phantascope is nothing more than a cardboard circle with a series of equispaced slits. The Phantascope can rotate about a pivot mounted on a handle. On the other side a set of sequential pictures are placed between slits. When the device is placed infront of a mirror and viewed through the rotating slits, the pictures give the viewer the impression that they are moving

Trace the pattern in Fig(1) and glue it on a cardboard. Now cut the twelve slits in the centre with a sharp knife Fig(2) Attach the pencil handle to the Phantascope by pushing a thumbtack through the centre into the eraser of the pencil Fig(3). Make sure that the pencil is on the blank side of the cardboard. Now your Phantascope is complete Fig(4)

Stand infront of a mirror. holding the Phantascope so that the pictures face the mirror. Twirl the edge of the disc with your finger. Do not twirl too fast. Watch through the viewing slits as the images become a moving picture Fig(5).


GLUE 1
GLUE 2
GLUE 3
GLUE 4
GLUE 5
1
2
3
4
5
6
7

ઘુમક્કડ - ફરતારામ

આ એક અદ્‌ભૂત મોડેલ છે. તેને અંદર કે બહાર જેમ ફેરવવું હોય તેમ ફેરવી શકાય છે. તેમાં ચાર ચિત્ર છે. તેને ફેરવવાથી ચારે ચિત્ર ચોક્કસ ક્રમમાં વારાફરતી દેખાય છે. કોઈપણ ચક્રને ચાર ભાગમાં વહેંચીને આ મોડેલ દ્વારા સુંદર રીતે બતાવી શકાય છે. પુસ્તકના મધ્યભાગમાં જાડા કાગળ પર છપાએલા ચાર ફરતારામની ડિઝાઈન છે. દરેકની એક બાજુ છપાએલી છે બીજી બાજુ કોરી. આ ફરતારામ આ રીતે કાપો, વાળો. ચોંટાડો અને ફેરવો.

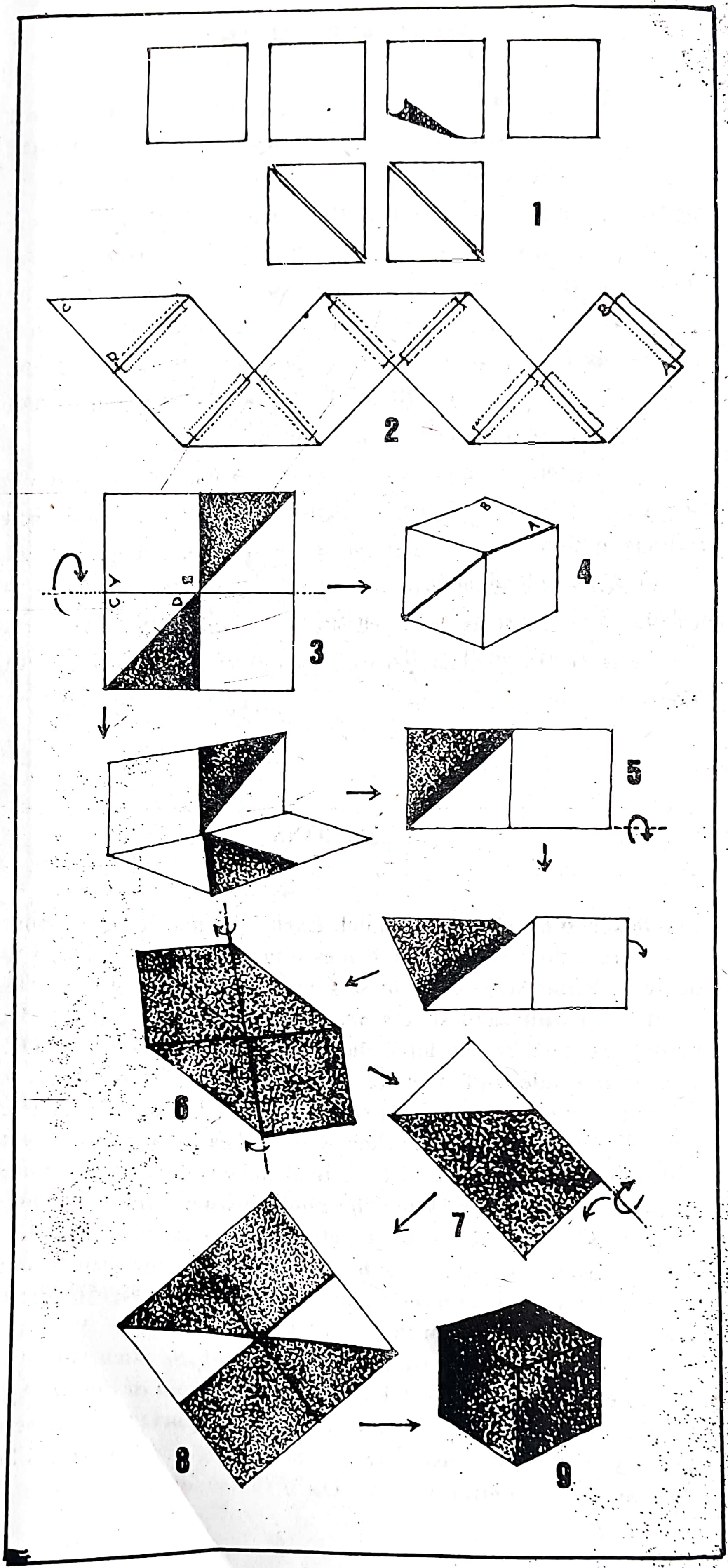
પહેલાં ડિઝાઈનને ચિત્ર ૧માં બતાવ્યા પ્રમાણે કાપી લો. પછી આઠ ત્રાંસી લીટી જેના પર (—) નિશાની છે તેને કોરી બાજુએ વાળી લો. (ચિત્ર-૨) છ ઉભી લીટીને છાપેલી બાજુ તરફ વાળો (ચિત્ર-૩) પહેલા મોડેલને ગુંદર લગાડ્યા વગર ફેરવો. પછી ગુંદર લગાડીને ૧, ૨, ૩, ૪, ૫ ક્રમે ચોંટાડો.

પહેલા છાપેલી બાજુએ ૧, ૨, ૩ પર ગુંદર લગાડો (ચિત્ર-૪) પછી કોરી બાજુએ ત્રણ ત્રિકોણ પર ગુંદર લગાડો. (ચિત્ર-૫) છાપેલી બાજુના ગુંદર -૧ સાથે કોરી બાજુના ગુંદર -૧ સાથે ચોંટાડો. આ જ રીતે ગુંદર - ૨ અને ગુંદર -૩ સાથે કરવાથી ચિત્ર-૬ જેવી સાંકળ તૈયાર થશે. હવે આ સાંકળના એક છેડા પર ગુંદર ૪-૫ની પટ્ટી છે બીજા છેડા પર એક ખીસા જેવું છે. આ પટ્ટી પર ગુંદર લગાડી તેને ખીસા જેવા ભાગમાં ખોસી દો (ચિત્ર-૭) ગુંદર સુકાઈ જાય પછી ફરતારામને ફેરવો.

FLEXAGONS

The flexagon is an amzing model. Each time that it flexes about its centre a different picture comes into view. It can be used to depict any four stage cycle or sequence. Four flexagon networks printed on thin card sheets are stapled in the middle of the book. The card sheets have the printed network on one side. The reverse side is plain white. Make the flexagons as follows :
Fisrt, cut out the network precisely along the outline Fig(1). Fold all 8 diagonal lines marked with dashes (-------) away from the picture Fig(2). Fold all 6 vertical lines towards the picture Fig(3) First try to assemble the model without applying glue. When you can see how it fits together glue in order of 1,2,3,4,5. Glue 1,2,3 on the picture side Fig(4). Apply glue also to the three triangular hills on the plain side of the sheet Fig(5). These have not been marked on the network.
Stick Glue 1 of the picture side to Glue 1 of the plain side. Do the same with Glue 2 and Glue 3, to get the chain in Fig(6). Apply glue to flaps 4 and 5. They go inside the pocket to compete the ring Fig(7). The use of a quick dry impact adhesive like Fevibond gives better results. Once the model is dry, flex it away to glory.

Scanned with OKEN Scanner


1
2
3
4
5
6
7
8
9

ઉંધો - ચત્તો ડબ્બો

એક જાદુઈ ડબ્બો ભલભલાને ભૂલાવામાં નાંખી દેશે. એક એવા ડબ્બાની કલ્પના કરો જેની બધી બાજુ સફેદ છે. હવે તેને બેચાર વખત વાળો- પલટો - ઉંધો કરો અને જૂઓ. ડબ્બો આખો કાળો થઈગયો !

મોટા કાર્ડ પેપરમાંથી ૫ સે.મી. બાજુ વાળા ૬ ચોરસ કાપો. એમાંથી બે ચોરસના કર્ણ કાપી ચાર ત્રિકોણ બનાવો. (ચિત્ર-૧) કાર્ડ શીટ્સની એક સપાટી સફેદ અને એક સપાટી કાળી હોય તો સારું નહિંતર એક તરફ કાળો રંગ કરો. હવે સેલો ટેપની મદદથી ચારે ચોરસ અને ચારે ત્રિકોણને આકારમાં ચોંટાડો (ચિત્ર-૨) AB અને CD છેડાને ચોંટાડવાથી ચિત્ર-૩ જેવું ચોરસ બનશે. (ચિત્ર- ૩) ના ચોરસને જરા ફેરવવાથી એક સફેદ ઘન બની જશે.

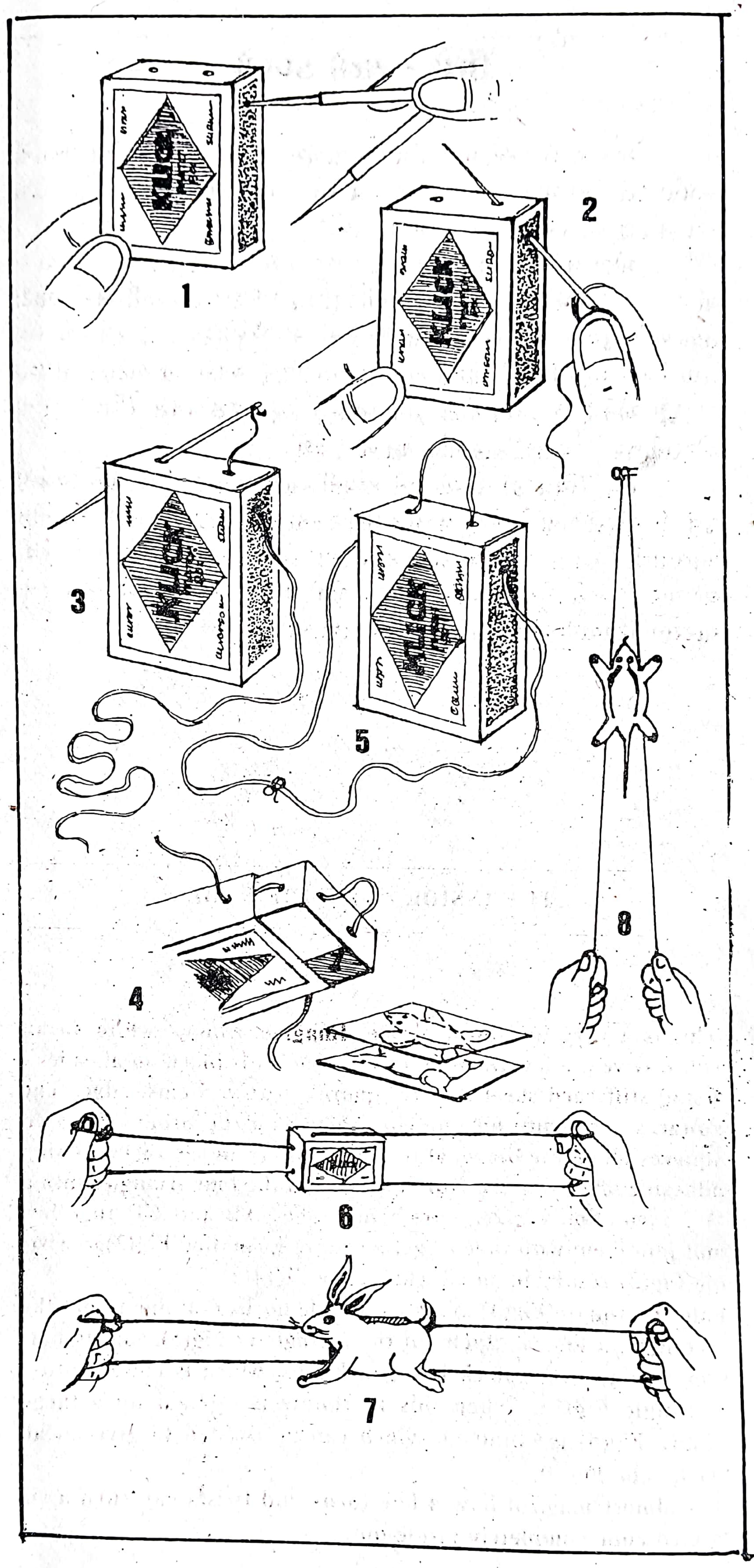
હવે, (ચિત્ર-૩) ના ચોરસને મધ્યની આડી રેખા પરથી વાળીને ચિત્ર-૫ જેવું લંબચોરસ બનાવો. ચિત્ર ૫ ના લંબચોરસના નીચલા છેડાને આધાર માનીને ખોલવાથી ચિત્ર ૬ જેવો ષટ્કોણ બનશે. ષટકોણને વાળવાથી ચિત્ર ૭ જેવો લંબચોરસ બનશે. જેને ખોલવાથી ચિત્ર-૮ જેવો ચોરસ આકાર મળશે. ચિત્ર ૮ના ચોરસને ફેરવવાથી એવો ઘન મળશે જેની બધી બાજુઓ કાળી હોય !

THE INSIDE - OUTSIDE CUBE

This is a very ingenious puzzle. Imagine a box - white on all sides. Give it a few turns and twists, and it is black on all sides ! Using stiff card sheet cut six squares, with a 5 cms. edge. The squares are white on one side, black on the other. Cut two squares along the diagonal to make four triangles Fig(1). Using adhesive tape stick the four squares and the four triangles into a 'W' formation Fig(2). Now bring edges AB and CD together and join them with tape to get a square formation Fig(3). Twisting Fig(3) results in an all white cube Fig(4).

Fold the square Fig(3) along its middle horizontal line to get the rectangle in Fig(5). Open out the rectagle in Fig(5). on its bottom edge to get a black hexagon Fig(6), which is closed into a rectangle Fig(7). When this rectangle is opened up a large square Fig(8) is obtained, which can be twisted to give an all black cube Fig(9).

It is almost magical how a few turns and twists can turn a six faceted cube completely inside-out.


1
2
3
4
5
6
7
8
KLICK

દિવાસળીના ખોખાની કમાલ

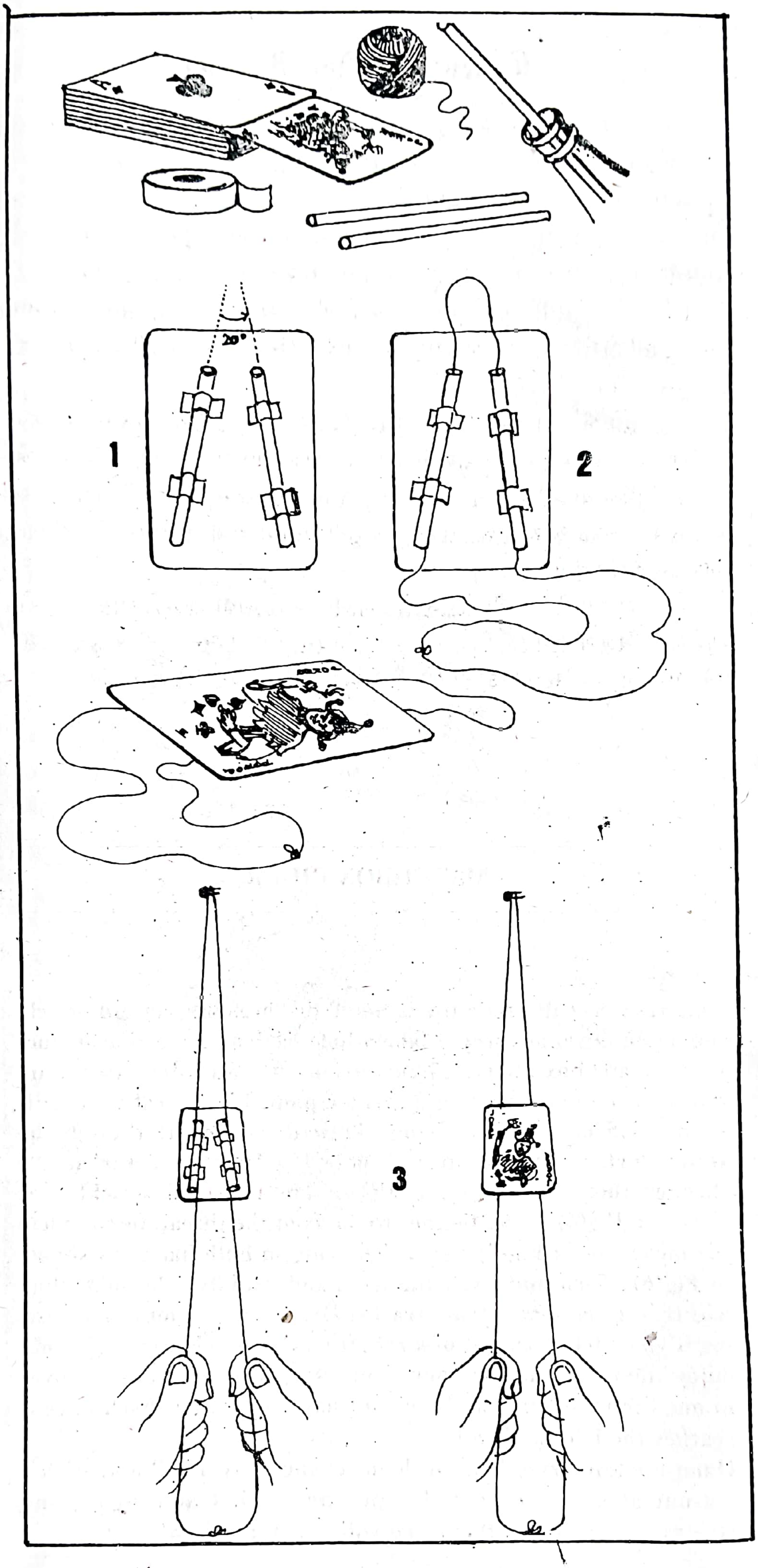
ખર્ચ વગરનું આ રમકડું ઝડપથી સરકીને ચાલે છે. બસ એક ખાલી બાકસમાં દોરો પરોવો એટલી જ વાર છે! ખાલી બાકસની ગંધકવાળી બંને બાજુએ ૧.૫ સે.મી. જગ્યા છોડીને ડિવાઈડરની મદદથી એક કાણું પાડો. ડિવાઈડરની મદદથી આગળના ભાગમાં પણ કાણાં પાડો ચિત્ર-(૧). હવે ૧.૫ મીટર લાંબી દોરી મોટી સોયમાં પરોવો. સોયની અણી ગંધકવાળી બાજુએથી ખોસીને અંદરના ખોખા તરફની બાજુએ કાઢો. ચિત્ર-(૨). હવે સોયને બીજા કાણાંમાં પણ ખોસો ચિત્ર-(૩). બાકસના કાણાંમાંથી પસાર થતી દોરી ચિત્ર-૪માં બતાવેલી છે. દોરીના બંને છેડા ભેગા કરી ગાંઠ વાળી દો. હવે રમકડું તૈયાર!!

હવે બંને હાથે દોરી પકડો ચિત્ર-(૬) અને ડાબા હાથને ઝડપથી આગળ-પાછળ કરો. બાકસનું રમકડું દોરીના પાટા પર ડાબી બાજુ ચાલશે. જો બાકસ પર એક સસલાનું ચિત્ર ચોંટાડી દેશો તો તેને ચાલતું જોવાની તમને મઝા પડશે ચિત્ર-(૭). આ રમકડું એક તરફ જ ચાલે છે. ડાબા હાથ સુધી પહોંચી ગયા પછી તેને જમણી બાજુ ખસેડીને લઈ જવું પડશે.

રમકડાની ઉપરની દોરીને એક ખીલી પર લટકાવી દો અને બાકસ પર એક ગરોળીનું ચિત્ર ચોંટાડી દો- ચિત્ર-(૮). હવે નીચેની જમણી અને ડાબી બાજુની દોરીને એક પછી બીજી એમ વારાફરતી ખેંચવાથી ગરોળી ઉપર ચઢતી દેખાશે.

MATCHBOX RIDER

This zero cost dynamic toy is made by threading an old matchbox in an ingenious way. Make a hole each on the strike surface of the matchbox about 1.5 cms. from one end. Make two more holes on the drawer using a divider point Fig(1). Take a needle with a 1.5 metre long string. Thread the needle though the strike surface and the drawer hole Fig(2). Thread the needle through the other holes too Fig(3). The threaded matchbox is shown in Fig(4). Now, tie the two ends of the thread to complete the meachanism Fig(5). Hold the string in both hands as shown in Fig(6). Turn and twist the left hand rapidly. The matchbox will travel along the string tracks. However, it is more interesting if you stick a cut-out of a rabbit on the matchbox Fig(7), and enjoy the rabbit hop at your finger tips. The mechanism moves in one direction only, and you will have to bring it back once it reaches the left hand end.
Hang the top string loop of the mechanism by a nail and stick a cut-out of a lizard on it. On pulling the left and right hand strings in succession, the lizard will crawl up Fig(8).



Scanned with OKEN Scanner

ઉપર ચઢતો જોકર

આ રમકડું આગળ જેવું જ છે. આ બંને રમકડાં ઘર્ષણ પર આધારિત છે. જૂના પત્તાની કેટમાંથી એક જોકર કાઢી લો. ઠંડાપીણાંની એક પ્લાસ્ટીકની સ્ટ્રો લઈ ૬ સે.મી. લાંબા બે ટૂકડા કરો અને જોકરના પાછળના ભાગમાં લગભગ ૨૦ અંશના ખૂણે સેલોટેપની મદદથી ચોંટાડી દો. ચિત્ર-(૧). બે મીટર લાંબી દોરીને બંને સ્ટ્રોમાંથી પસાર કરી ગાંઠ વાળી દો. ચિત્ર-(૨). દોરીના ઉપરના ભાગને એક ખીલી પર લટકાવી દો. ચિત્ર-(૩). દોરીને પકડીને એક પછી એક ખેંચો જોકર ઉપર ચઢશે.

જોકર ઉપર ચઢવાનું શરૂ કરે તે પહેલાં દોરીમાં સામાન્ય તણાવ હોવો જરૂરી છે. બંને સ્ટ્રો વચ્ચેના ખૂણાને વધારે ઓછો કરીને જૂઓ કે તણાવમાં શું ફેર પડે છે. સ્ટ્રોના બદલે બોલપેનની ખાલી રીફીલ વાપરીએ તો શું અસર થાય ?

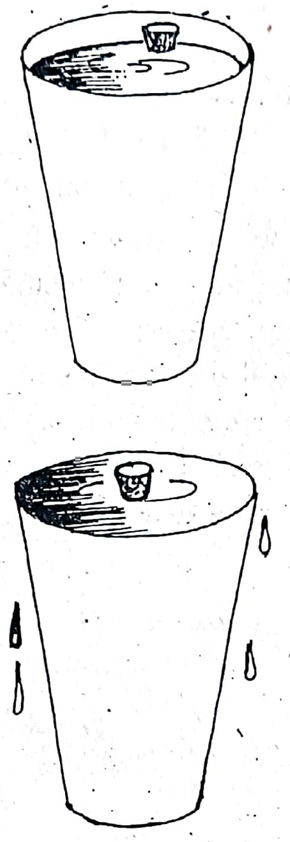
સ્ટ્રો અને દોરીથી બનેલા રમકડાંનો એક ફાયદો છે. બાકસના ખોખાના રમકડાંની જેમ તેને હાથથી ખસેડી પૂર્વવત સ્થિતિમાં લાવવું પડતું નથી. દોરીને થોડી ઢીલી છોડવાથી જોકર તેની જાતે જ સટાક દઈને નીચે આવી જશે.

CLIMBER JOKER

The climbing Joker is quite akin in principle to the Matchbox Rider. Both these toys are based on friction. Revome the joker from an old pack of playing cards. Cut two soda-straw pieces, each 6 c.ms. long. Using adhesive tape, stick these soda-straw pieces at an angle of about 20 degrees, on the backside of the joker card Fig(1). Thread a 2 metre long string though the straws. Tie both the ends of the string in a knot. Fig(2). Hang the string by a nail as shown in Fig(3). Hold both ends of the string taut. Pull each end of the string alternately, and the joker will climb the string.

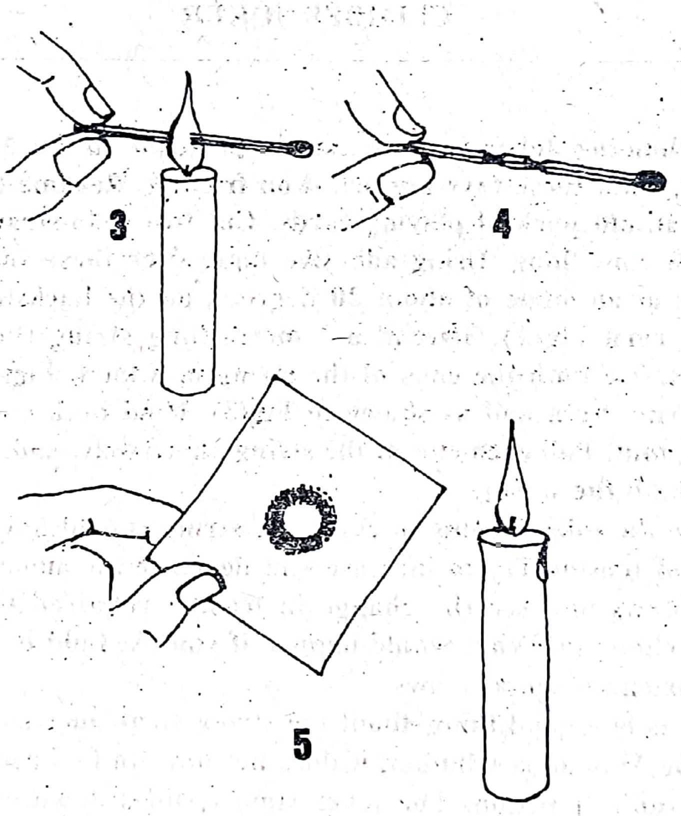
Before the joker begins to climb the string should have a minimum of tension.Try to increase and decrease the angle between the straws and see the change in tension required to get the joker climbing. What would happen if you used old ball pen refills instead of soda-straws.

There is one good thing about the string-straw mechanism. Unlike the Matchbox Climber, it does not have to be brought back to its initial position. The joker simply slides down as soon as the tension in the string is released.



1

2



3

4

5

અદ્ભુત બૂચ

એક સાંકડા પ્યાલાને પાણીથી લગભગ પોણો ભરો. પાણી ઉપર કોર્કનો એક બૂચ તરતો મૂકો. તમે જોશો કે બૂચ હંમેશા પ્યાલાની દિવાલને અડીને તરે છે. બૂચ કેન્દ્રમાં રહેતો નથી. (ચિત્ર -૧) બૂચ કાઢીને પ્યાલાને છલોછલ ભરી દો. આ સ્થિતિમાં પાણી પ્યાલાની કિનાર કરતાં સહેજ ઉપર દેખાશે. બૂચ ને ધીરેથી પાણીની ઉપર તરતો મૂકો. આ વખતે બૂચ પ્યાલાની વચ્ચે જઈને તરશે. (ચિત્ર-૨) ચિત્ર-૧માં પ્યાલામાં પાણી ઓછું હતું ત્યારે પાણી વચ્ચે થોડું નીચાણમાં અને કિનારે થોડું ઉંચું હતું એમ કહી શકાય. ચિત્ર- ૨માં પાણી વચ્ચેની સપાટીએ થોડું ઉપર હોય છે, અને કિનારા પર થોડું નીચું. બૂચ હંમેશાં પાણીના ઊંચા સ્તર પર જ તરે છે.

જ્યોત ગરમ - કેન્દ્ર ઠંડુ

સળગતી મીણબત્તીનો વચ્ચેનો ભાગ ઠંડો હોય છે. આ સમજવા માટે એક દિવાસળીની સળીને એકાદ ક્ષણ માટે મીણબત્તીની જ્યોતમાં વચ્ચે લઈ જાવ. (ચિત્ર -૩) સળીને બહાર કાઢીને જોતાં તે બે જગ્યાએથી સળગેલી જોવા મળશે. આ બંને ભાગ જ્યોતના સીધા સંપર્કમાં હતા. પણ આ સળગેલા ભાગની વચ્ચેની સળીને કાંઈ થયું નથી, (ચિત્ર-૪). આ પ્રયોગ બીજી રીતે પણ થઈ શકે. એક ચોરસ કાગળને મીણબત્તીથી ૦II સે.મી. ઉપર સળગતી જ્યોતમાં લગભગ એક સેકન્ડ સુધી ધરો. ધ્યાન રાખો કે કાગળ સળગે નહિ. કાગળ બહાર કાઢતાં તેમાં વચ્ચે એક ગોળ રીંગ દેખાશે (ચિત્ર -૫) રીંગ વચ્ચેનો ભાગમાં જ્યાં જ્યોત ઠંડી હતી ત્યાં કાગળને કાંઈ જ થયું નથી.

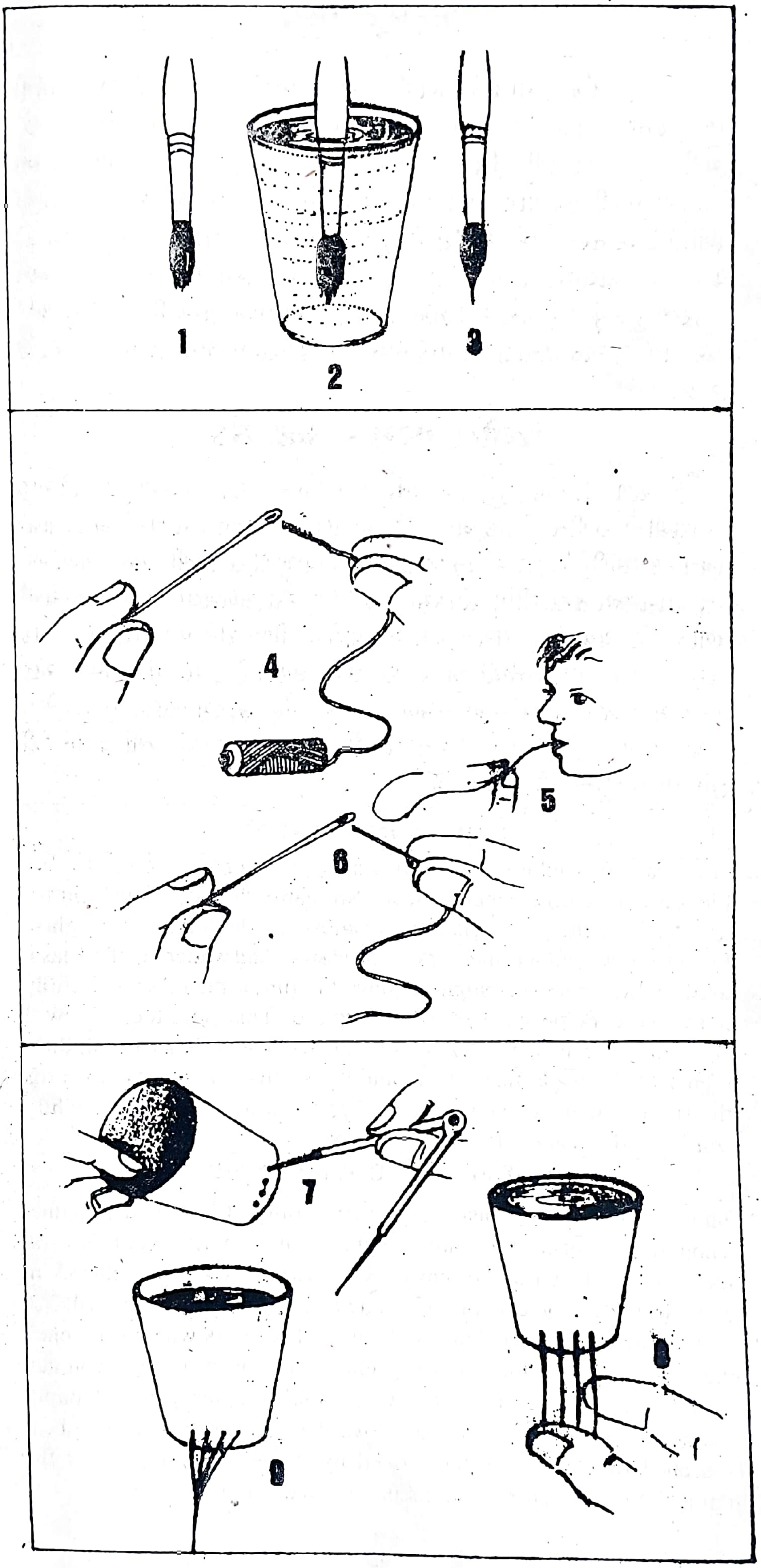
BAR ROOM PHYSICS

Fill a narrow drinking glass with water, to about 1 cm. from the lip. Float a cork on the water surface. No matter how carefully you try to centre it, the cork will always move to the edge of the glass Fig(1). Now remove the cork, and slowly add water to the glass, until the water level is slightly above the rim of the glass. Carefully place the cork on the surface once more. This time the cork will float in the centre Fig(2). In Fig(1), the water level is lslightly higher at the walls than in the middle, so the cork floats towards the rim of the glass. However, in Fig(2), the water level is slightly convex and the cork floats to the centre.

HOT FLAME, COLD CENTRE

This experiment demonstrates a very strange fact about a flame. Though most of it is too hot to touch without buring your fingers, there is a cold spot in the centre. Hold the middle of a matchstick in a flame for a moment, or two Fig(3). On removing you will see that the matchstick has burnt only at the two spots where it touched the flame. The portion between them has not burnt Fig(4). You can do this experiment in another way. Hold a square of stiff paper steady in a flame for a second or two. On removing, there will be a scorched ring on the paper formed by the hot outside ring of the flame. The cool centre reamins unscorched Fig(5).

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

સપાટી પરનું પૃષ્ઠતાણ

રંગવાની પીંછી જ્યારે સૂકાએલી હોય છે ત્યારે તેના વાળ છૂટા હોય છે અને ભેગા થઈને એક ધાર બનાવતા નથી. (ચિત્ર-૧). પીંછી જ્યારે પાણીમાં બોળવામાં આવે છે ત્યારે પણ તેના વાળ છૂટા જ રહે છે (ચિત્ર-૨). પણ પીંછી પાણીમાંથી બહાર કાઢતાં જ તેના બધા વાળ ભેગા થઈ એક સરસ અણી જેવું બનાવી દે છે. (ચિત્ર-૩). એનું કારણ એ છે કે પાણીના અણુઓ તેની પર એક પાતળું આવરણ રચે છે જે પોતાનું ક્ષેત્રફળ ઓછામાં ઓછું રાખવાની કોશિશ કરે છે, અને તેને કારણે પીંછીના વાળ એકબીજા સાથે ચોંટી જઈને એક પાતળી અણી-ધાર બનાવે છે.

સામાન્ય રીતે સોયમાં દોરો પરોવવાની મુશ્કેલી પડે છે. એનું કારણ છે દોરાના છેડે ફેલાએલા તેના રેસા. (ચિત્ર-૪). જો આપણે દોરાના છેડાને થૂંકથી થોડી ભીનો કરી દઈએ (ચિત્ર-૫). તો રેસા એકબીજા સાથે ચોંટી જાય છે (ચિત્ર-૬) અને દોરો આસાનીથી સોયમાં પરોવાઈ જાય છે.

એક પ્લાસ્ટીક / થરમોકોલના ચાના પ્યાલામાં પરિકરની મદદથી ચાર કાણાં પાડો. (ચિત્ર-૭). બે કાણાં વચ્ચેનું અંતર લગભગ અડધો સેન્ટીમીટર હોય. કપમાં પાણી ભરતાં તેમાંથી ચાર અલગ અલગ ધારા નીકળશે. હવે તમારા અંગૂઠા અને આંગળીથી ચારે ધારાને દબાવો (ચિત્ર-૮). તમને આશ્ચર્ય થશે કે ચારે ધારાઓ મળીને એક ધારા બની જશે. (ચિત્ર-૯). દરેક ધારા પર એક પાતળું આવરણ બનેલું હોય છે. આ આવરણ પાણીના પરમાણુઓથી જ બનેલું હોય છે. પણ આ ધારા લચીલી હોય છે અને તેના કારણે પાણી વહી શકે છે. જ્યારે બધી ધારાઓ ભેગી દબાવામાં આવે છે ત્યારે નવું આવરણ બને છે જે બધું પાણી એક ધારામાં વહેવડાવવા માટે સક્ષમ હોય છે. ચાર ધારાઓથી બનેલી મોટી ધારા પણ એવા જ આવરણમાં લપેટાયેલી હોય છે.

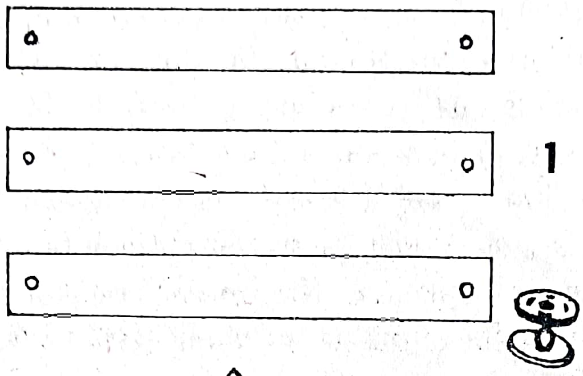
SURFACE TENSION

If you look at a dry paint brush you will see that its hair are frayed and do not cling to a point Fig(1). Even in water, the hair do not cling and form a tip Fig(2). However, if you remove the brush from the water than the hair cling to a point Fig(3). This is because the wet molecules of water form a film: which in trying to minimise its surface area makes the hair cling together.

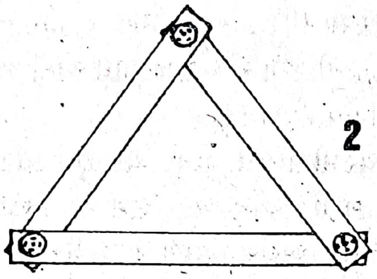
While threading a needle, we often find that the frayed end of the thread does not enter the eye of the needle Fig(4). So, we wet the thread end with our spit Fig(5). The frayed fibres now cling together and ease threading Fig(6).

Make four holes in a plastic or a thermocole cup using a divider point Fig(7). The holes should be about half a centimetre apart. On filling the cup with water, four streams of water will spurt out. Squeeze the streams together, with your thumb and index finger Fig(8). They will combine to form a single stream of water Fig(9). This is what happens. Each of the four streams of water has a film around it. This film, composed of water molecules itself, encases the water, but is quite elastic and allows movement. When the streams are pinched together, a new film is formed, which is strong enough to hold all the water together.

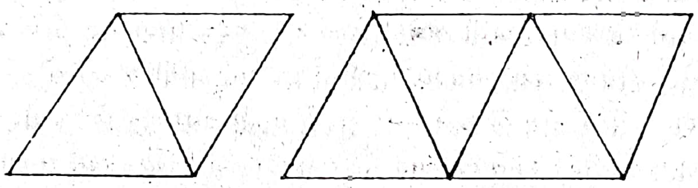
Scanned with OKEN Scanner



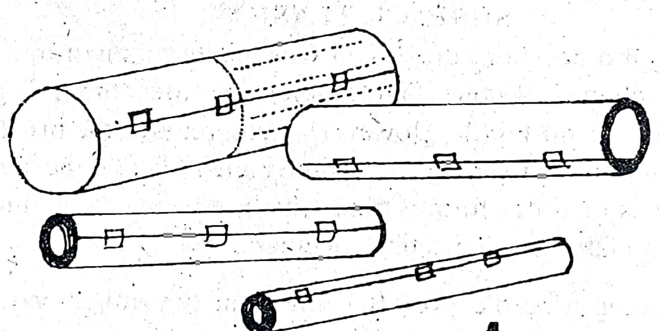
1



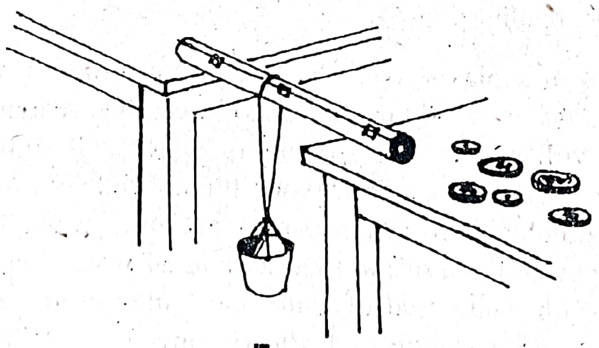
2



3



4



5

ત્રિકોણની મજબૂતાઈ

કોઈ પુલ કે છતની એંગલોને ધ્યાનથી જૂઓ. તમે જોશો તો તે ઘણાં બધા ત્રિંકોણોને જોડીને બનાવેલી દેખાશે. આમ કેમ ? કાર્ડ પેપરમાંથી ૧૦ સે.મી. લાંબી અને ૧ સે.મી. પહોળી થોડી પટ્ટીઓ કાપો. પટ્ટીઓના છેડે એક એક કાણું પાડો - ચિત્ર-૧. પ્રેસ બટનનો ઉપયોગ કરીને ત્રણ પટ્ટીઓ અને ત્રણ બટનમાંથી એક ત્રિકોણ બનાવો - ચિત્ર(૨). શું ત્રિકોણનો આકાર હલે છે કે નહિ? આ જ રીતે ચોરસ, પંચકોણ વગેરે બનાવો. શું તે પણ સખત છે કે હલે છે ? ઘણાં ત્રિકોણો એક બીજા સાથે જોડી દો ચિત્ર(૩). શું તે માળખું મજબૂત છે ? તમે બીજા ક્યા માળખામાં ત્રિકોણનો ઉપયોગ થતો જોયો છે ?

સૌથી મજબૂત નળી

એક પોસ્ટકાર્ડને વાળીને સૌથી વધારે મજબૂત નળી કેવી રીતે બનાવાય ? તે નળીનો વ્યાસ કેટલો હશે ? થોડા પોસ્ટકાર્ડ લઈ જુદા જુદા વ્યાસની પણ સરખી લંબાઈની (ભૂંગળીઓ) નળી બનાવો. બધી નળીને એક સરખી સેલોટેપ લગાડી સાંધો. ચિત્ર-૪. હવે નળીની વચ્ચે દોરી બાંધી તેની સાથે એક પલ્લું લટકાવો અને બે ટેબલ વચ્ચે તે નળી બરાબર ગોઠવો. નળીનો એક સરખો ભાગ બંને ટેબલ પર હોય તેનું ધ્યાન રાખો. હવે પલ્લામાં વજન નાખતા જાઓ અને નળી વળી ન જાય ત્યાં સુધી વજન વધારતા જાઓ. બીજી બધી નળીની પણ આ રીતે પરીક્ષા કરો. કઈ નળી સૌથી વધારે મજબૂત નીકળી ? હવે એક પોસ્ટકાર્ડને ખેંચીને વાળતાં જઈ તેમાંથી સખત વેલણ જેવું બનાવો. શું આ વેલણના બાકીની ટ્યૂબો કરતાં મજબૂત છે ? પ્રયોગ કરીને જૂઓ.

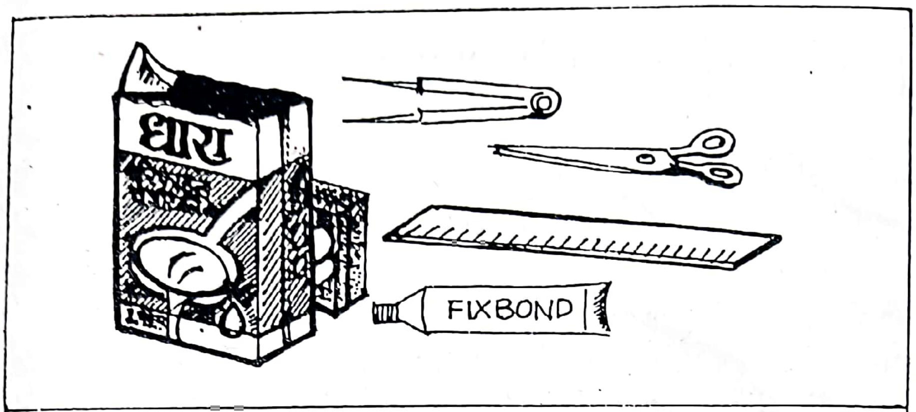
RIGIDITY OF TRIANGLES

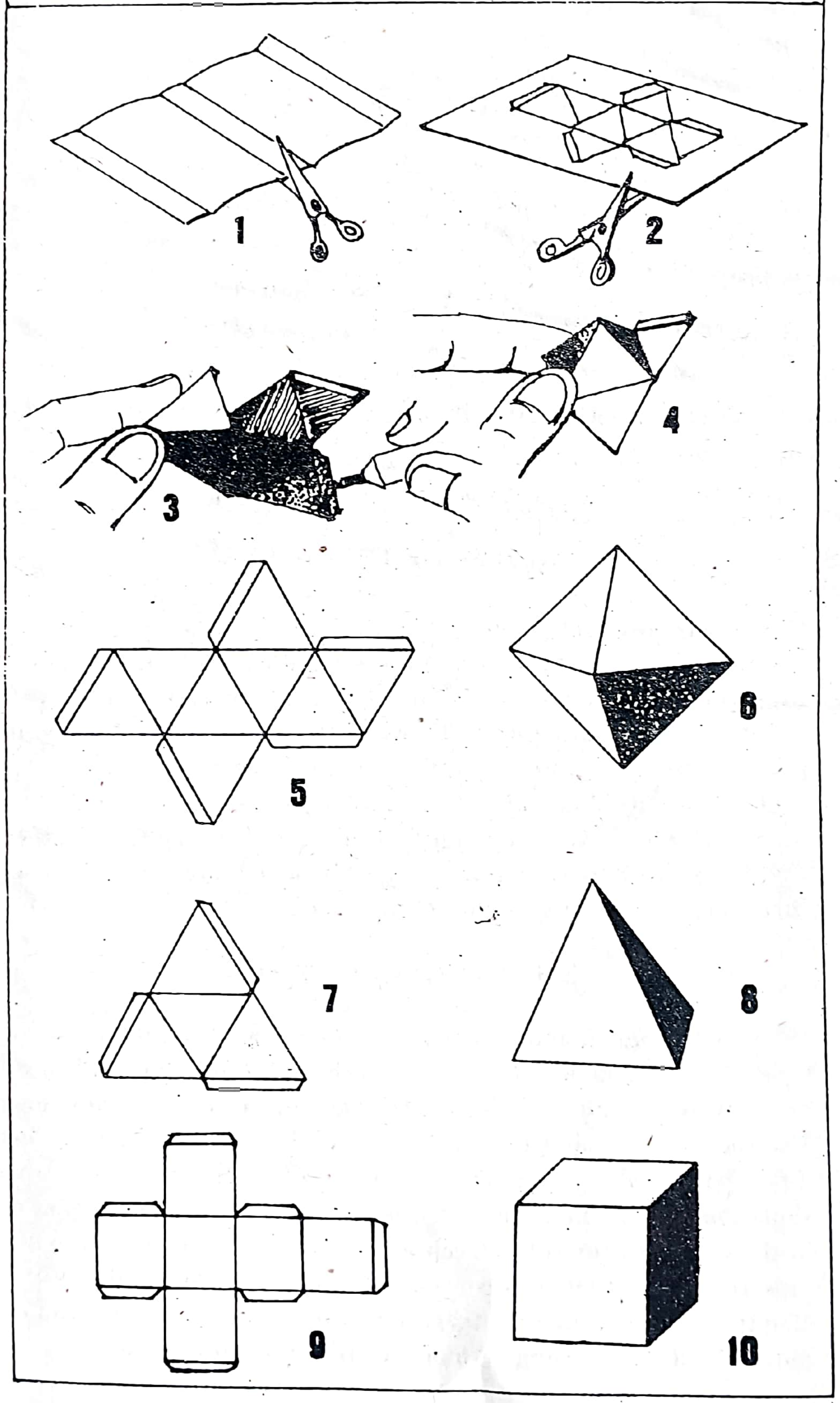
If you carefully look at steel bridges or roof trusses, you will notice that they often consist of a large number of triangles, joined together. Cut 1 c.m. wide and 10 c.ms. long strips from stiff greeting cards and punch holes on their ends Fig(1). Using press-buttons as joints, join three card strips into triangles Fig(2). Does its shape alter? Try making squares, pentagons and other polygons. Are they rigid? Join several triangles together Fig(3). Is this new structure strong? In which other large structures have you seen triangles being used?

THE STRONGEST TUBE

What is the best diameter for a tube? Given a postcard how can we roll it up to make the strongest tube? Roll up a few old postcards to make tubes of the same length but different diameters. Use the same amount of cellotape to stick each tube Fig(4). Slip a pan with a string tied around one of the tubes. Ensure that the same amount of the tube rests on each desk. See that the pan is in the centre of the tube. Keep adding weights until the tube begins to buckle Fig(5). Test the other tubes. Which tube is the strongest? Now, roll a postcard up so that it forms a solid rod of paper. Will it be stronger than the strongest tube? Find out.

Scanned with OKEN Scanner





Scanned with OKEN Scanner

ટેટ્રાપેક મોડલ

ટેટ્રાપેકે પેકિંગની દુનીયામાં એક ક્રાંતિ આણી છે. આજકાલ ધારા તેલ ઉપરાંત ઘણા ઠંડા પીણાં ટેટ્રાપેકમાં આવવા માંડ્યા છે. ફ્રુટી, ધારા વગેરેના પેકને ઉપયોગ પછી ફેંકી દેવામાં આવે છે. ટેટ્રાપેકના ખોખામાં ઘણાં સ્તર હોય છે, જેમ કે પ્લાસ્ટીકનું આવરણ, એલ્યુમિનિયમનું પાતળું પડ અને પૂંઠું. એટલે ઘણીવાર આ ખોખાની કિંમત અંદર રહેલ વસ્તુની કિંમત કરતાં વધારે હોય છે! ફ્રુટીનું ખાલી ખોખું જ લગભગ ૧ રૂ. નું આવે છે. આ ખાલી ખોખામાંથી ઘણાં સુંદર રમકડાં બની શકે છે. એક ટેટ્રાપેક ખોખાને ખોલી ને સાફ કરીને સીધું સપાટ બનાવી દો - ચિત્ર(૧). ડિવાઈડરની મદદથી ૨.૫ સે.મી. બાજુવાળા આઠ સમબાજુ ત્રિકોણની એક જાળ બનાવો (૨). આમાં ગુંદર લગાડવા માટે પાંચ પટ્ટી જેવા ભાગ પણ રાખવો પડશે. હવે તેને કાપીને બધા ત્રિકોણોને વાળો. ગુંદર લગાડેલી પટ્ટીઓને અંદરની તરફ ચોંટાડી અષ્ટફલક બનાવો.

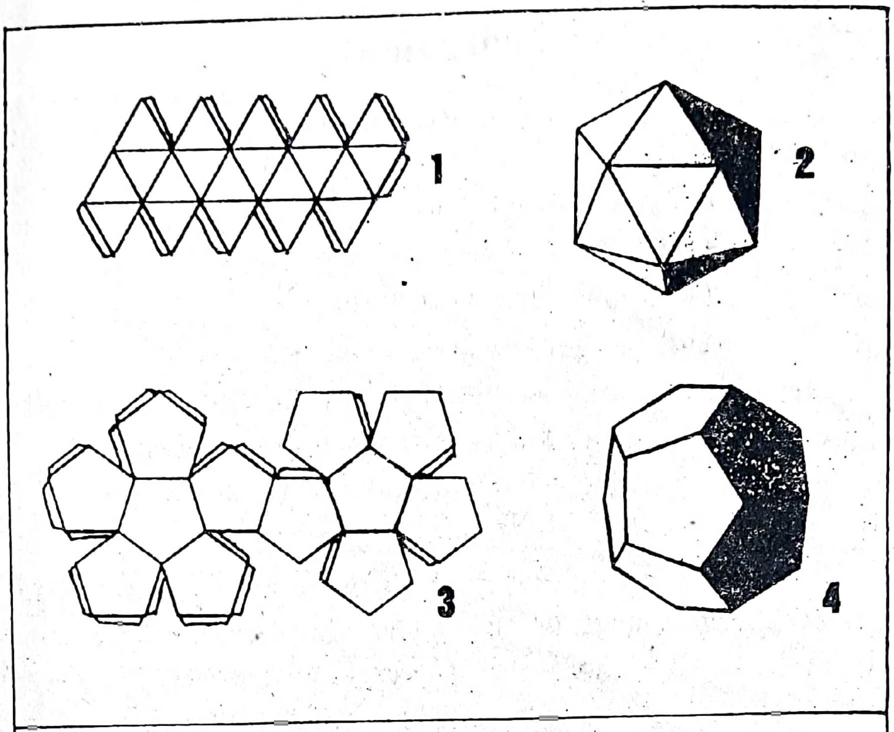
આ ફલક ચિત્ર-(૬)નું માળખું ચિત્ર-(૫)માં આપેલું છે. એ જ રીતે ચતુષ્ફલક ચિત્ર-(૮)ને બનાવવા માટે માળખું ચિત્ર-(૭) મુજબ ચાર ત્રિકોણનું માળખું બનાવો. એક ઘન ચિત્ર-(૧૦) બનાવવા માટે માળખા ચિત્ર-(૯)નો ઉપયોગ કરો.

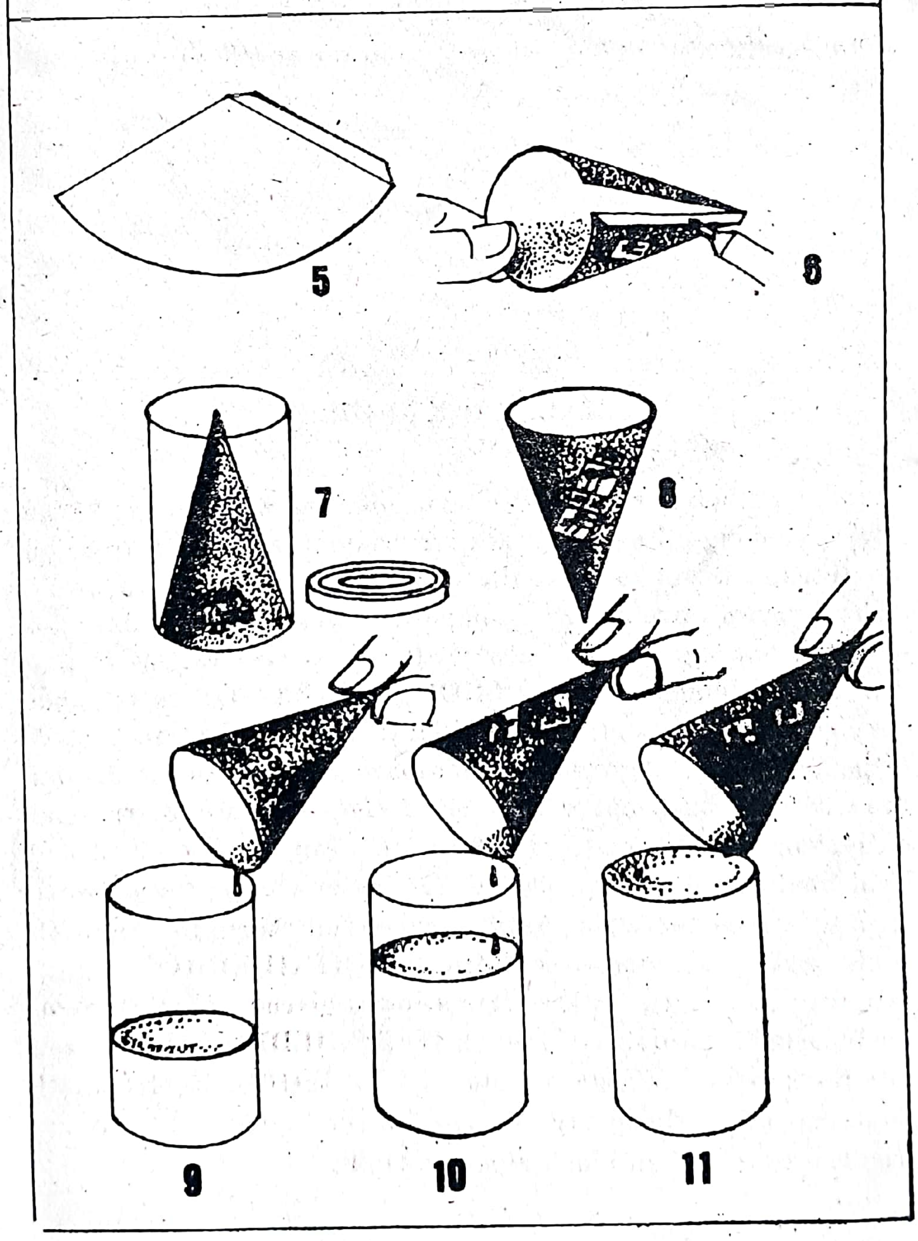
આ બધા મોડેલને વાળ્યા પછી તેના જોડાણ એકદમ સ્પષ્ટ દેખાય છે. ચાંદીના રંગના આ મોડેલ એકદમ ધાતુમાંથી બનાવ્યા હોય તેવા લાગે છે. તેના પર પાણીની અસર પણ થતી નથી.

TETRAPACK MODELS

Tetrapacks have revolutionised packging the world over. Now a days, cooking oil and several cold drinks are being distributed in tetrapacks. After use, the cartons are just thrown away. These cartons are made of composite layers - plastic film, aluminium foil and paper fused together. It is very expensive too. An empty 200ml. carton of FROOTI, TREE TOP costs about one rupee. You can make wonderful things with old tetrapcks. Open, clean and straighten a tetrapack Fig(1). Using a divider and a scale mark out a network of eight equilateral triangles (edgelength of 2.5 cms.). The five little flaps will be glued and will hold the model in shape Fig(2). After cutting the network crease along the edge. Apply adhesive on the flaps Fig(3,4). Fold and stick them to complete the OCTAHEDRON Fig(6). The exact network of the Octahedron is given in Fig(5). Similarly, using network Fig(7) fold a TETRAHEDRON Fig(8), and use the network of Fig(9) to fold a CUBE Fig(10). The tetrapack material takes sharp crease. The finished silvery models are rigid, waterproof and look almost metallic.

Scanned with OKEN Scanner


1
2
3
4


5
6
7
8
9
10
11

ટેટ્રાપેક મોડેલ-૨

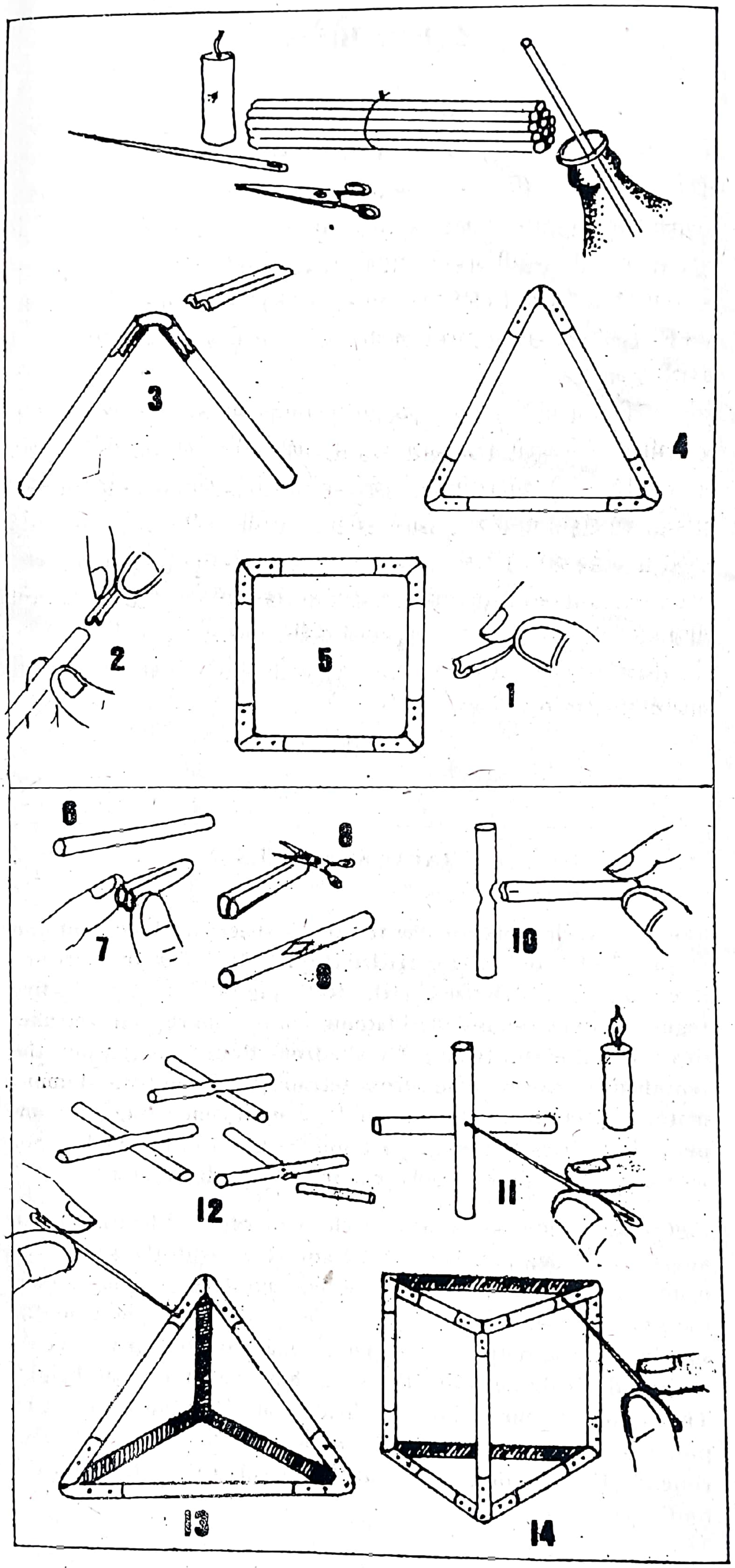
ચિત્ર ૧ માં બતાવ્યા પ્રમાણેની રચના દોરી, વાળી, જોડી, વીસ બાજુવાળું મોડેલ બનાવો. (ચિત્ર-૨) ચિત્ર-૩ નું માળખું કાપીને પાંચબાજુના સમૂહવાળું ડોડેકાહેડ્રન બનાવો. (ચિત્ર-૪). પ્રખ્યાત તત્વજ્ઞાની પ્લેટોએ શોધેલા પાંચ વિવિધ માળખાં ચતુષ્ફલક, ઘન, અષ્ટફલક, વીસફલક અને ડોડેકાહેડ્રનને તમે ટેટ્રાપેકમાંથી ખૂબ સરળતાથી બનાવી શકશો. ગણિતશાસ્ત્રી ઓઈલરે આ બધા આકારોના ખૂણાઓ (V) બાજુઓ (E) અને સપાટીઓ (F) વચ્ચેનો સંબંધ શોધ્યો હતો. **V+F=E+2** ના સૂત્રના રૂપમાં જાણીતું છે. તમે તમારા બનાવેલા મોડેલમાં તે ચકાસી જૂઓ.

ચિત્ર ૫ માં એક વર્તુળનો એકભાગ બતાવવામાં આવ્યો છે. જેની ત્રિજ્યા ૫ સે.મી. છે અને ખૂણો ૧૦૮ અંશ છે તેને વાળીને અને પટ્ટી ચોંટાડીને એક શંકુ બનાવો (ચિત્ર -૮). ચોંટાડતી વખતે ચિત્ર -૬ નો ચાંદીવાળો ભાગ અંદરની તરફ રાખવો. આ શંકુનો પાયો અને ઉંચાઈ કેમેરાના રોલની ડબ્બી જેટલો જ હશે. શંકુ ડબ્બીની અંદર સમાઈ જશે (ચિત્ર -૭). એક સૂત્ર અનુસાર કોઈ શંકુ અને નળાકારનો પાયો અને ઉંચાઈ સરખા જ હોય તો શંકુનું ઘનફળ ડબ્બાના ઘનફળના ત્રીજાભાગ જેટલું હશે. હવે એક શંકુ પાણી ભરીને ડબ્બામાં નાખો (ચિત્ર-૯). બે શંકુ (ચિત્ર-૧૦) અને ત્રણ શંકુ (ચિત્ર-૧૧) ભરીને પાણી નાંખો. આખી ડબ્બી પાણીથી છલોછલ ભરાઈ જશે!

TETRAPACK MODELS -2

Mark network Fig(1) on the tetrapack sheet and fold it into an elegent 20 faceted ICOSAHEDRON Fig(2). Using the network in Fig(3), make a DODECAHEDRON Fig (4). Thus, all the five regular convex solids - the Platonic solids - the regular Tetrahedron, Hexahedron (cube), Octahedron, Dodecahedton and the Icosahedron can be made from tetrapacks. Euler - the famous mathematician discovered a simple relation connecting the numbers of verticies (V), edges (E) and faces (F) of polyhedra. See whether V + F = E+2, holds true for all the above solids.

Fig(5) shows the sector of a circle with radius 5.0cms. and an angle of 108 degrees. It is folded and stuck with the silver side inside to make a cone Fig(8). The base and height of this cone is the same as that of a film roll bottle - a cylinder. The cone fits snugly into the bottle Fig(7). There is a relationship between a cone and a cylinder with the same base and the same height. The volume of the cylinder is thrice that of the cone. Test it by pouring one coneful of water in the film bottle Fig(9). Two conefuls Fig(10) and finally three conefuls to top the film-roll bottle with water Fig(11).



Scanned with OKEN Scanner

સોડા-સ્ટ્રોની રચનાઓ

ઠંડાપીણામાં વપરાતી પ્લાસ્ટીક સ્ટ્રોમાંથી કેટલાક ઘણી મજબૂત અને ટકાઉ રચનાઓ બની શકે છે. એક અગત્યની વાત એ છે કે આ માળખાના સાંધા અને બાજુઓ બધું જ પ્લાસ્ટીક સ્ટ્રોમાંથી બની જાય છે. બેની જોડી બનાવવા ૨ સે.મી. લાંબો સ્ટ્રોનો એક ટુકડો લો અને તેને અંગૂઠા અને આંગળી વચ્ચે દબાવી વચ્ચેથી વાળી દો (ચિત્ર-૧). વાળેલી સ્ટ્રોનો એક છેડો એક સ્ટ્રોમાં ખોસી દો. (ચિત્ર-૨). એ ટુકડાના બીજા છેડાને બીજી સ્ટ્રોમાં ખોસી દો. આ રીતે બે ની જોડી તૈયાર થઈ જશે. (ચિત્ર-૩) આવી જ રીતે બે સાંધા અને એક સ્ટ્રો જોડીને ત્રિકોણ બનાવો. સ્ટ્રો એકબીજામાંથી નીકળી ન જાય એટલા માટે સોય ગરમ કરી તેણી અણી જરા અંદર ખોસી દો. પ્લાસ્ટીક ચોંટી જશે. આ જ રીતે ચોરસ તેમજ વિવિધ આકૃતિઓ બનાવો.

ચાર સ્ટ્રોની જોડી બનાવવા માટે ૨ સે.મી. લાંબો સ્ટ્રોનો ટુકડો લઈ (ચિત્ર-૬) તેને વચ્ચેથી વાળી દો. (ચિત્ર-૭) વળેલા ભાગમાં લાંબા ખૂણા જેવા ભાગને જરા કાપી લો. (ચિત્ર-૮). જેથી સ્ટ્રોમાં આરપાર શક્કરપારા જેવું કાણું પડી જશે (ચિત્ર-૯). એક બીજા ટુકડાને આ કાણામાં આરપાર પરોવી દો જેથી એક નિશાની બની જશે (ચિત્ર-૧૦). ટુકડા સરકીને નીકળી જાય તે માટે ગરમ સોયની મદદથી વેલ્ડીંગ કરી લો (ચિત્ર-૧૧). ત્રણની જોડી બનાવવા ચારની જોડીમાંથી એક ભાગ કાપી નાંખો. (ચિત્ર-૧૨). ત્રણની જોડીમાંથી એક ચતુષ્ફલક બનાવો (ચિત્ર-૧૩). અને એક ત્રિપાર્શ્વ બનાવો (ચિત્ર-૧૪). બધા સાંધા ગરમ સોયથી અચૂક વેલ્ડીંગ કરી લો.

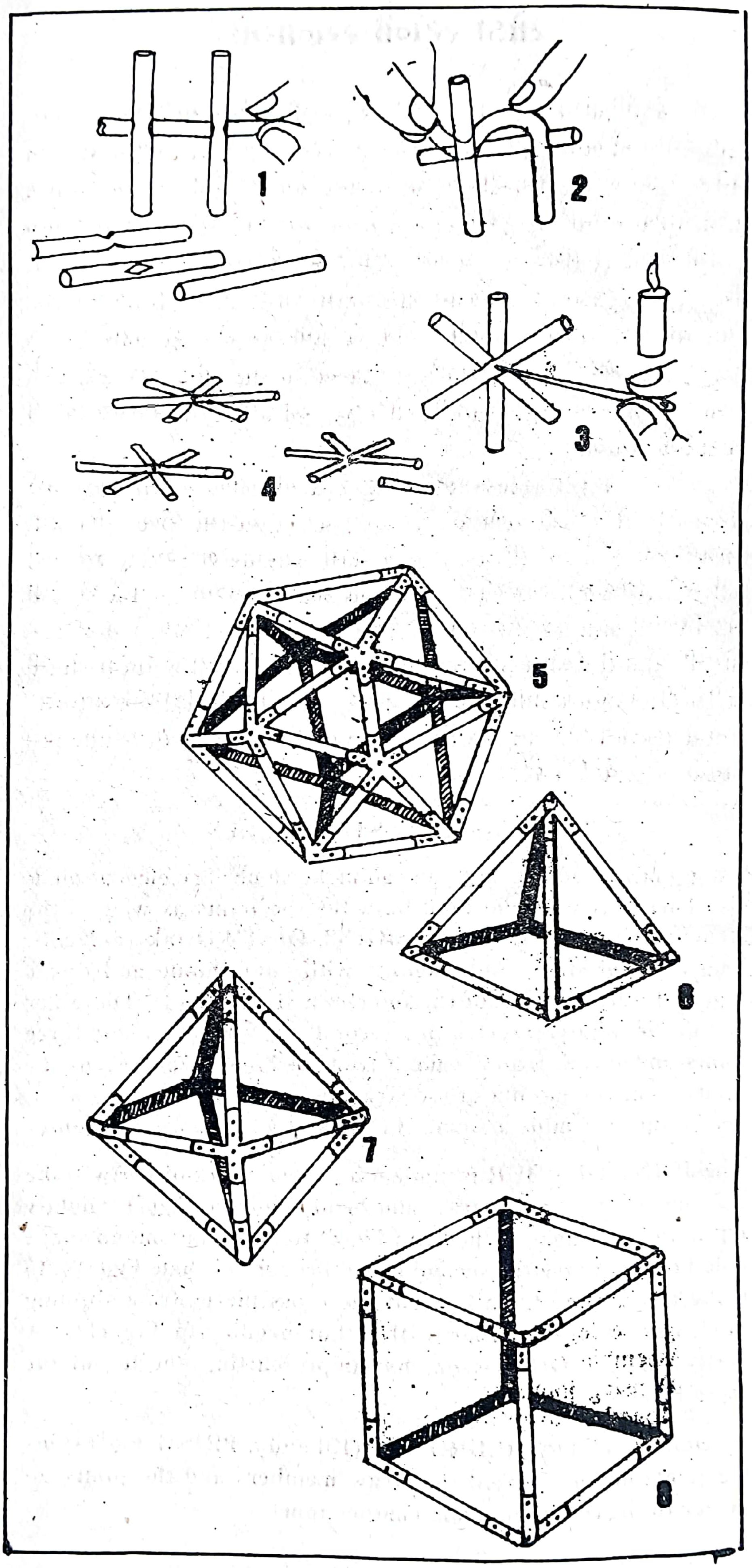
SODA-STRAW STRUCTURES

Using plastic sode-straws you can make some very elegent models. The straws can be used both for the joints as well as the structural members. For the JOINT-OF-TWO take a 2 cms. long piece of straw and crimp it with your thumb and finger Fig(1). Insert one end of the joint in a straw Fig(2). The other end of the joint is inserted in a second straw Fig(3). Using three joints and three straws make a triangle Fig(4). To prevent the joints from coming out of the straw, weld them by poking a hot needle tip. Assemble a square Fig(5) and a few more phlygons.

The JOINT-OF-FOUR is made out of two pieces of straw. Take a 2 cms. long piece of straw and bend it double Fig(7). Slightly nip both long edges at the bend Fig(8) to make a diamond shape hole Fig(9). Weave the second piece through this hole Fig(10), to make a cross joint. To prevent the cross pieces from slipping out, weld them together with a hot needle tip Fig(11). A JOINT-OF- THREE is got by simply cutting one leg of the cross Fig(12).

Assemble a TETRAHEDRON Fig(13) and a PRISM Fig(14) using joints-of-three. Weld the straw members and the joints together to prevent them from coming apart.

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

સોડા સ્ટ્રોની રચનાઓ - ૨

છ ની જોંડી બનાવવા માટે બે સ્ટ્રોના ટુકડામાં વચ્ચે કાણું પાડો. અને ત્રીજા ટુકડાને આ બંને ટુકડામાં પરોવી એક "H" જેવી આકૃતિ તૈયાર કરો. (ચિત્ર-૧). Hનો એક છેડો લઈ તેને બાજુના ચારની જોડીમાંથી પરોવીને બહાર કાઢો (ચિત્ર-૨). હવે તારા જેવી આકૃતિ થઈ જશે જેને ગરમ સોયથી વચ્ચેથી વેલ્ડીંગ કરી લો (ચિત્ર-૩). પાંચની જોડી બનાવવા માટે છ છેડામાંથી એક છેડો કાપી લો.

૩૦ સ્ટ્રો અને ૧૨ પાંચની જોડીમાંથી એક વિસફલકસ બનાવો (ચિત્ર-૫). પિરામીડ (ચિત્ર-૬) બનાવવા માટે ૮ સ્ટ્રો, ૪ ત્રણની જોડ અને ૧ ચારની જોડની જરૂર પડશે.

ચિત્ર ૭માંનું અષ્ટફલક બેપિરામીડને જોડીને બનાવ્યું હોય તેવું લાગે છે. તેના માટે ૧૨ સ્ટ્રો અને ચારની ૬ જોડીની જરૂર પડશે.

પ્લાસટીકની નળીમાંથી બનાવેલ આ બધા મોડેલ સુંદર તો દેખાય જ છે. પરંતુ તેનાથી ઘણાં બધા પ્રયોગો થઈ શકે છે. આ મોડલ સાથે કંઈક ભાર લટકાવી તેની મજબૂતાઈ ચકાસી શકાય. આ મોડેલો પર પાણીની કોઈ અસર નહિ થાય એટલે સાબુના દ્રાવણમાં બોળીને તેના પર બનેલ આવરણની મઝા પણ તમે લઈ શકશો.

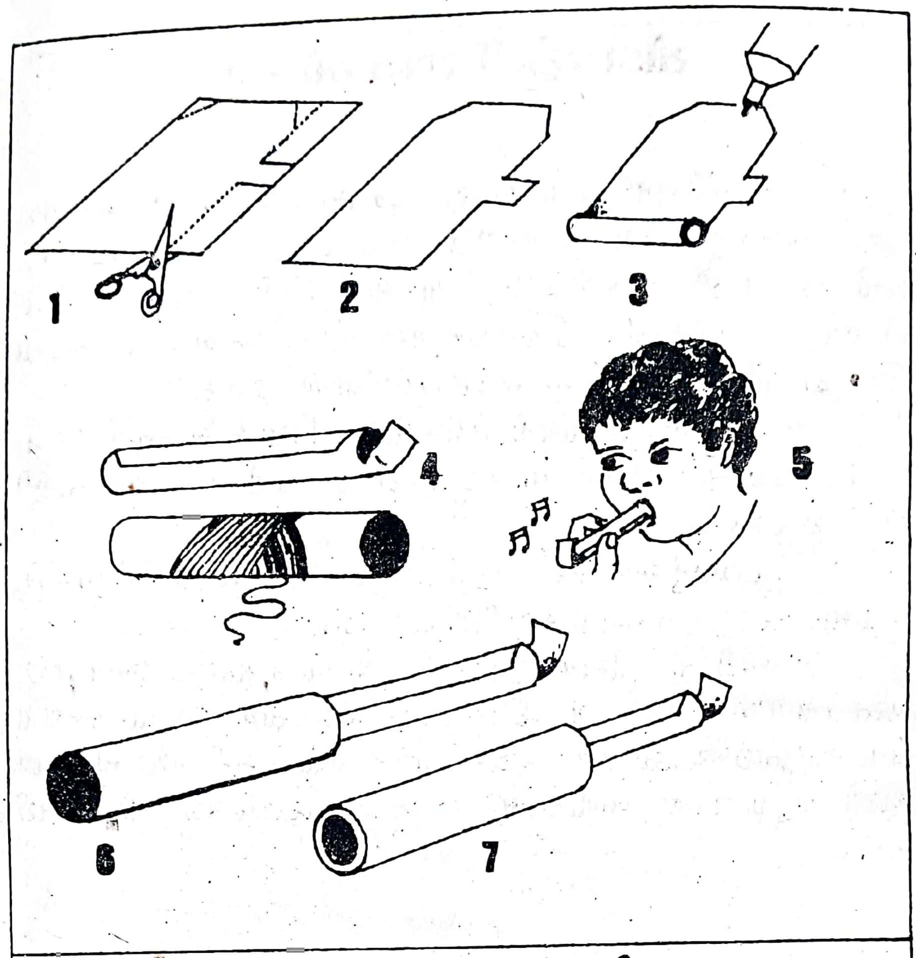
SODA - STRAW STRUCTURES - 2

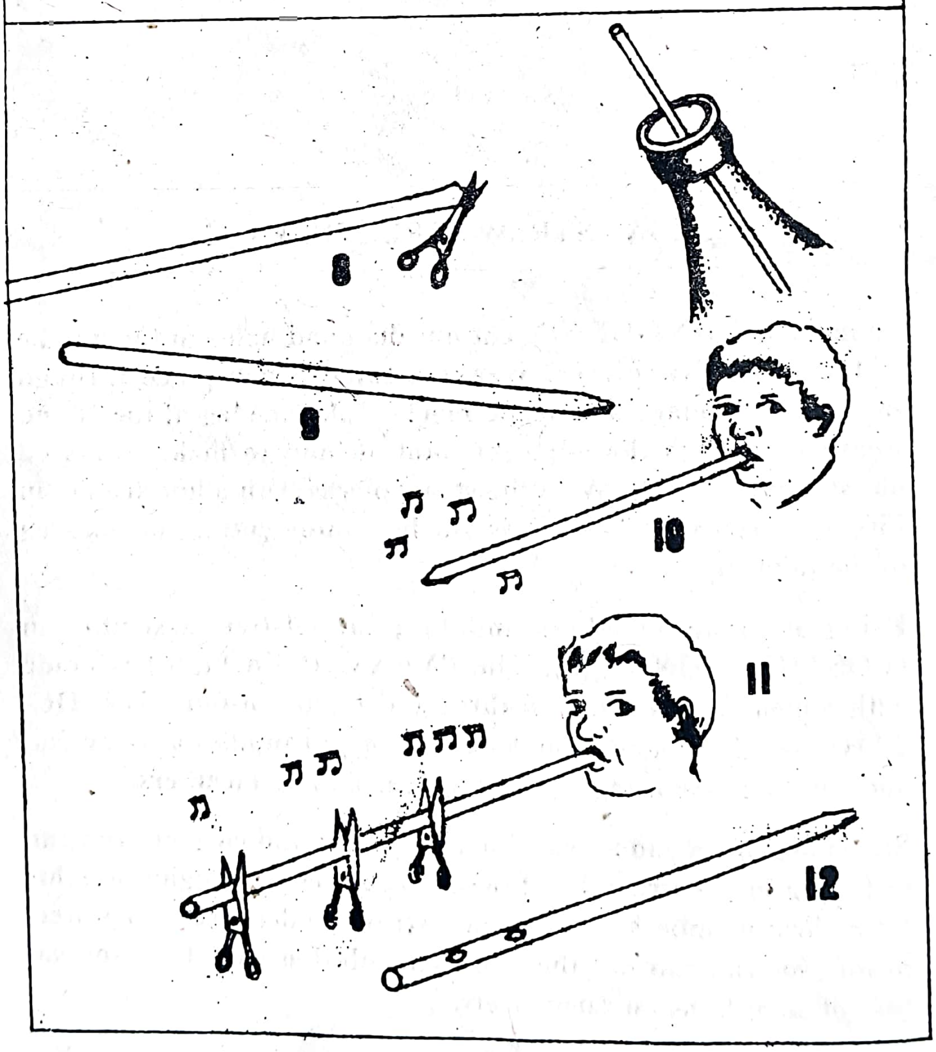
To make a JOINT-OF-SIX cut out diamond holes in the middle of the two straw pieces. Weave a third straw piece through these holes to make a H shape Fig(1). Take one leg of the H and weave it through the adjacent joint-of-four, to make a phased out star joint Fig(2). Weld the straw pieces with a hot needle tip Fig(3). A JOINT-OF-FIVE is got by simply cutting off one leg of the joint-of - six.

Using 30 straw members and 12 joints-of-five, assemble an ICOSAHEDRON Fig(5). The PYRAMID in Fig(6) is made with 8 members, 4 joints-of-three and 1 joint-of-four. The OCTAHEDRON in Fig(7) looks like two pyramids back-toback, and can be made using 6 joints-of-four and 12 members.

Structures from soda-straw look very neat and elegent. You can test the relative strengths of these structures by hanging weights from their members. Plastic soda-straw models are also water-proof. So, you can dip them in soap solution and study the nature of soap films on their facets.

Scanned with OKEN Scanner





Scanned with OKEN Scanner

કાગળની પીપુડી

એક ૧૦ ચોરસ સે.મી. ના કાગળ પર ચિત્ર-૧માં બતાવ્યા પ્રમાણેની આકૃતિ દોરો. તેને ટપકાવાળી લીટીઓ પાસેથી કાપી લો. કાગળની એક બાજુ તમને નાનો ચોરસ દેખાશે. હવે એ કાગળને ગોળ ગોળ વીંટો. અંતિમ છેડાને ગુંદરથી ચોંટાડી દો (ચિત્ર-૩). કાગળની ભુંગળી અને તેને છેડે લાગેલા કાગળમાંથી સરસ પીપુડી બને છે (ચિત્ર-૪). હવે જ્યાં ટુકડો લાગેલો છે તે મોંમાં રાખશો તો પીપુડી વગાડવા માટે હવા બહાર ફુંકવી પડશે અને એ ટુકડો બહાર હશે તો ભૂંગળીમાંથી હવા અદર ખેંચવાથી પીપુડી વાગશે. પીપુડી વાગે છે ત્યારે આગળનો ટુકડો ધ્રુજે છે. અને નળીના છેડે ટકરાય છે. ભૂંગળીને દોરાના એક ખાલી રીલમાં ખોસો (ચિત્ર-૬). ભૂંગળીને અંદર બહાર ખસેડી તેની લંબાઈ વધારે ઓછી કરો અને જૂઓ કે પીપુડીના અવાજમાં શું ફેર પડે છે.

બેસુરી બાંસુરી

શું સાચે સાચ આ વાંસળી બેસુરી છે ? કદાચ વડિલોને એ બેસુરી લાગે પણ બાળકોને એ વગાડવામાં ખૂબ મઝા પડે છે. સ્ટ્રોના છેડાને અંગૂઠા અને આંગળીથી દબાવીને સ્ટ્રો ચપટી બનાવી દો. તે છેડાને કાતરથી 'V'આકારમાં કાપો.(ચિત્ર ૮, ૯) હવે જો સ્ટ્રોના બીજા છેડાને મોંમાં રાખીને અંદર શ્વાસ લેશો તો ચપટા છેડા પર કંપન થશે અને વાંસળી જેવો અવાજ નીકળશે (ચિત્ર-૧૦). હવે કાપેલા છેડાને મોંમા રાખી બહાર હવા ફુંકો. વાંસળી ફરી વાગશે. હવે સ્ટ્રોને કાતરથી થોડી થોડી કાપો. જેમ જેમ સ્ટ્રો નાની થતી જશે તેમ તેમ અવાજ તીવ્ર થતો જશે. (ચિત્ર-૧૧)). સ્ટ્રો પર બે ત્રણ કાણાં પાડો (ચિત્ર-૧૨). આ કાણાં પર વારાફરતી આંગળીઓ મૂકી કાણાં ખોલ-બંધ કરવાથી તે વાંસળીની જેમ જુદા જુદા સ્વર કાઢી શકશે.

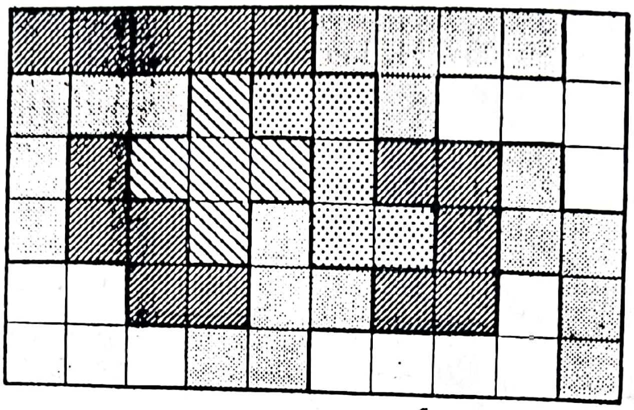
A PAPER FLUTE

Mark out the pattern in Fig(1) on a piece of paper. Then cut out the rectangular shape with a small square flap on one edge Fig(2). Roll the paper like a cigarette, gluing its other edge so that it does not open Fig(3). This simple roll of paper with a little flap bent over one end makes a nice paper flute Fig(4). If you place the end with the flap inside your mouth then you have to blow out to play it. Otherwise, you can have the flap end outside, in which case you suck gently, thus vibrating the flap against the tube Fig(5). Now, insert the tube inside a used thread rell Fig(6). Vary the length of the vibrating column and see if there is some change in the sound Fig(7).

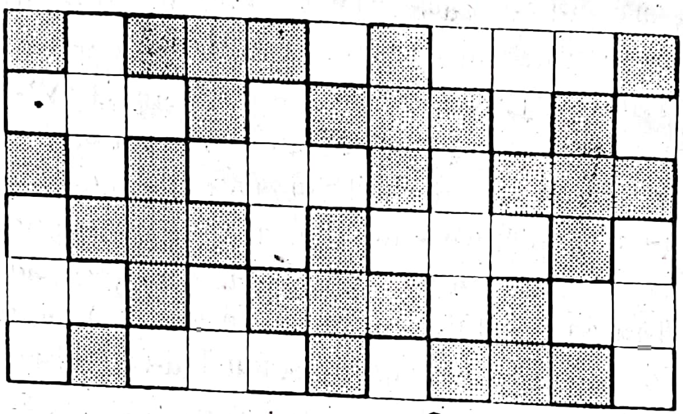
SODA - STRAW FLUTE

Flatten out one end of a soda-straw. Nip both long edges of this end with a scissors with a V point Fig (8,9). Keeping the V end outside suck air from the other end. The V end will vibrate producing a musical note Fig (10). You can also keep the V end inside the mouth and blow out air. The straw will again sound a note. Now keep cutting little lengths of straw with a scissors Fig(11). As the straw becomes shorter the sound becomes shriller. Cut a few holes on the straw to make it into a flute Fig(12). By opening and clsoing these holes you can play a few notes on the soda-straw flute.

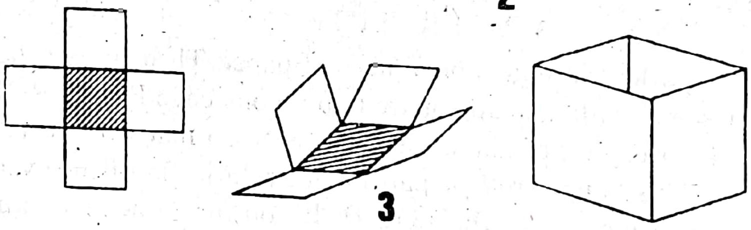
Scanned with OKEN Scanner



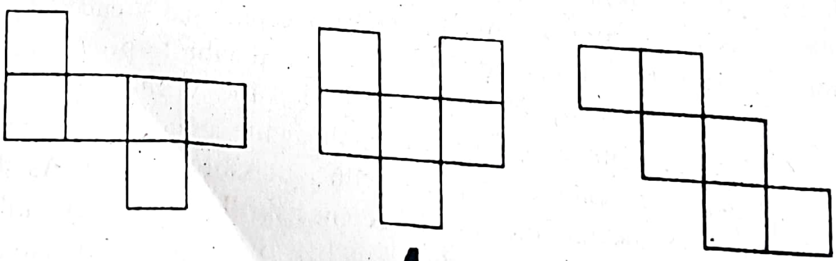
1



2



3



4

પેન્ટોમીનો

જો તમે જોયો હોય તો પાંચ પૈસાનો સિક્કો ચોરસ હોય છે. આવા પાંચ સિક્કા ભેગા કરી તેને જુદા જુદા આકારમાં ગોઠવો. કોશિશ કરવાથી ખબર પડશે કે આવા પાંચ સિક્કાથી વધારેમાં વધારે ૧૨ આકાર બની શકે છે. આ આકારને પેન્ટોમીનો કહે છે. ચિત્ર-૧માં આ બધા ૧૨ પેન્ટામીનોને એક ૧૦ x ૬ના લંબચોરસમાં ગોઠવવામાં આવ્યા છે. તમે પણ રબર સોલ કે પુંઠામાંથી તમારા માટે પેન્ટોમીનો કાપો. તેને ૧૦x૬, ૧૨ x ૫, ૧૫ x ૪ અને ૨૦ x ૩ ના લંબચોરસમાં ગોઠવવાની કોશિશ કરો. આ બધા લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ ૬૦ એકમ હશે. આ દરેક લંબચોરસમાં હજારો અલગ અલગ રીતે પેન્ટોમીનો બેસાડી શકાય છે. તમે બધાની ઓછામાં ઓછી એક રીત શોધો.

+ ધન ચિન્હના આકારના પેન્ટોમીનોથી આપણે આખો કાગળ ભરી શકીએ (ચિત્ર-૨). કોઈ એવા બીજા પેન્ટોમીનોથી તમે આખો કાગળ ભરી શકશો? + ધન ચિન્હ આકારના પેન્ટોમીનોથી એક ખુલ્લો ડબ્બો બનાવી શકાય. (ચિત્ર - ૩) બીજા ક્યા પેન્ટોમીનોથી આવો ડબ્બો બની શકશે ? પાંચ ચૌરસમાંથી ડબ્બાના તળિયાવાળા ચોરસને રંગ કરો.

છ ચોરસના બનેલા નમૂનાને હેકસોમીનો કહે છે. ચિત્ર -૪ માં બતાવેલા નમૂનામાંથી ક્યા હેકસોમીનોને વાળીને બંધ ડબ્બાનું રૂપ આપી શકાય ? બધા મળીને કુલ ૩૫ હેકસોમીનો બની શકે છે. તમે બધા બનાવવાની કોશિશ કરો. ચોરસ દોરેલા કાગળનો ઉપયોગ કરવાથી કામ સરળ બને છે.

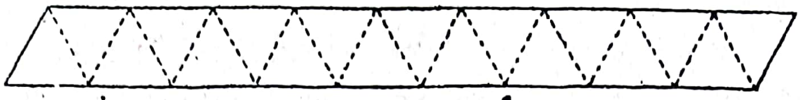
PNTOMINOES

Try making different patterns using 5, five paise coins each time. Five squares can be fitted together edge-to-edge in only 12 different ways. These shapes are known as PENTOMINOES and are shown here fitted together like a jigsaw to form a 10 x 6 rectangle Fig(1). Cut yourself a set of pentominoes from card-board or shoe sole rubber. See if you can find other ways of fitting them to form 10x6, 12x5, 15x4 and 20x3 rectangles. There are thousands of solutions, but feel happy if you can find one for each rectangle.

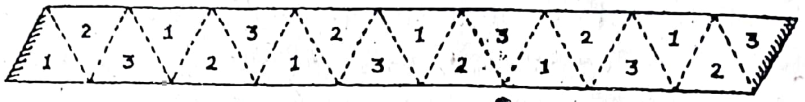
One of the pentomino shape can form a regular repeating pattern to cover the page without any gaps - that is, it forms a tesselation Fig(2). Draw patterns to show which other pentominoes will tesselate. The same pentomino is shown folded in Fig(3) to form an open cubical box. Find which of the other pentominoes will form a net for the box and shade the square corresponding to its base.

Shapes made from six squares like in Fig(4) are called HEXOMINOES. Which of the shapes in Fig(4) could be folded to make a cube ? There are 35 hexominoes. Try to find them all. It may help if you use squared paper.

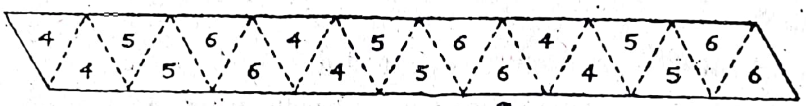
Scanned with OKEN Scanner



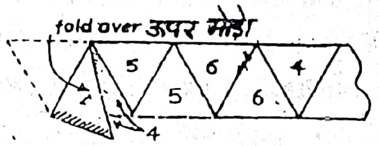
1

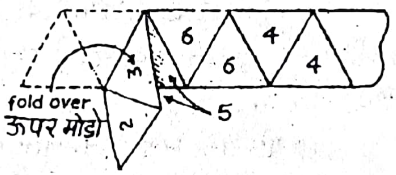


2

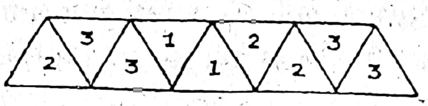


3

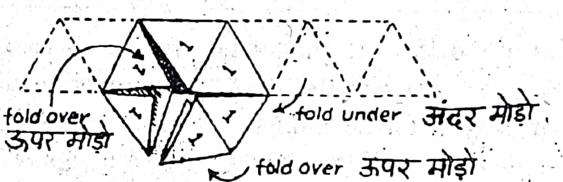

fold over ऊपर मोड़ो


fold over
ऊपर मोड़ो

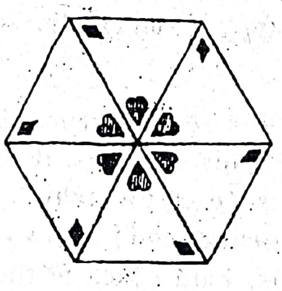
4

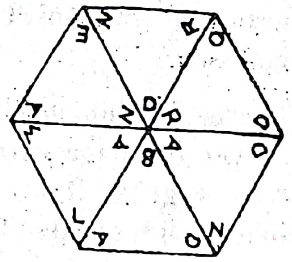


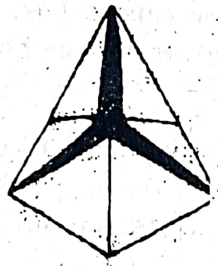
5


fold over
ऊपर मोड़ो
fold under अंदर मोड़ो
fold over ऊपर मोड़ो

6







છ ખૂણિયો ઘુમક્કડ

છ ખૂણાવાળો ઘુમક્કડ એક મઝાનું રમકડું છે. તેમાં સમબાજુ ત્રિકોણોંને એવી રીતે વાળવામાં આવે છે કે જેનાથી કોઈ એક સમયે છ ત્રિકોણ મળીને એક (હેકસાગોન) ષટ્ભુજ બનાવે. તેને ફેરવવાનું પણ ખૂબ સહેલું છે. બસ આજુ-બાજુના બે ત્રિકોણને દબાવો જેનાથી કેન્દ્રના બીજા બે ત્રિકોણ ખુલી જાય અને એક નવો ચહેરો (ત્રિકોણ) દેખાય. ઘુમક્કડ બનાવ્યા પછી તેના છ એ ખૂણે કંઈક પાન, ફુલ, ઈંટ , કે કોઈ છ અક્ષરવાળો શબ્દ લખો. પછી ફેરવીને ઘુમક્કડનો કોઈ નવો ચહેરો સામે લાવો. તેના કેન્દ્રમાં પણ કોઈ નવા નમૂના બનાવો. ઘુમક્કડના આટલા બધા ચહેરા જોઈ તમે ક્યાંય અચરજમાં ન પડી જતા.

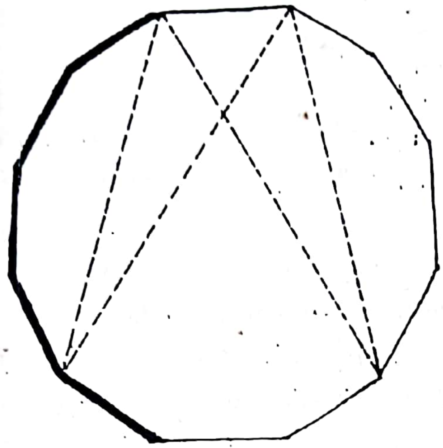
હવે બનાવવાની રીત : એક પાતળી કાર્ડની પટ્ટી લો અને તેના પર ૧૮ સમબાજુ ત્રિકોણ બનાવો. (ચિત્ર-૧) ત્રિકોણની બાજુ ૫ સે.મી.ની હશે તો સરળતા રહેશે. હવે ટપકાં વાળી બધી જ લીટીઓ વાળો. પટ્ટીના એક છેડેથી ત્રિકોણો પર ૧,૨,૩ - ૧,૨,૩ એમ નંબર લખો. અને બંને છેડાની છેલ્લી રેખા પર નિશાની કરો (ચિત્ર-૨). હવે પટ્ટીને ઉલટાવો અને ત્રિકોણો પર ૪,૪ ૫,૫ ૬,૬ એમ ક્રમમાં નંબર આપો. (ચિત્ર-૩) હવે પટ્ટીને એવી રીતે વાળો કે ૪ નંબરનો ત્રિકોણ ૪ પર આવે, ૫ નંબરનો ૫ પર આવે. ૬ નંબરનોં છ પર આવે. (ચિત્ર-૪) હવે પટ્ટી વળીને ચિત્ર-૫ જેવી બનશે.

હવે પટ્ટીને બીજી વખત એવી રીતે વાળો કે એક જ નંબરના બધા ત્રિકોણ ઉપર આવી જાય. (ચિત્ર-૬) છેલ્લે નિશાનીવાળા બંને છેડાને સેલોટેપથી ચોંટાડી દો.

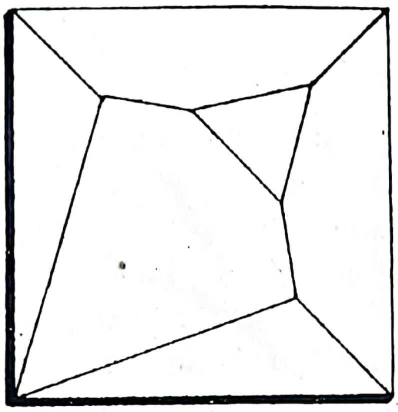
HEXAFLEXAGON

A hexaflexagon is an intriguing arrangement of equilateral triangles folded in such a way that at any time six of them form a hexagon. The Flexagon can be flexed into a new opening out the triangles from the centre to reveal a new face. When you have made a flexagon, mark the corners of the triangles at the centre of the visible hexagon with a word. Then flex the hexaglexagon and mark the centre of the new face with another set of symbols. You will be surprised just how many different centres you can find !

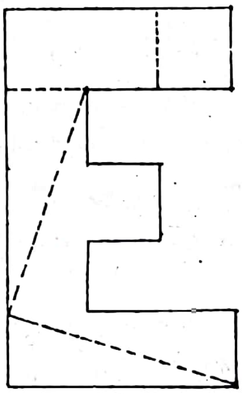
Take a strip of thin card and draw 18 equilateral tringles as n Fig(1). You will find 5 cms. a good size for the side of a triangle. Score along each of the dotted sides of the triangle. On one side number the triangles 1,2,3; 1,2,3; ..., and mark the end triangles along the edge as in Fig(2). Turn the strip over and number the other side with a 4,4 5,5 6,6... pattern exactly like Fig(3). Next fold the strip by placing triangle 4 exactly onto triangle 4, 5 on to 5,6 onto 6 etc. as shown in Fig(4). This rolls the strip up, see Fig(5). Now fold the strip agains so that triangles of the same number are all on the top, as shown in Fig(6). Stick the two marked edges together using adhesive tape. Now you can keep flexing the hexaflexagons to glory.



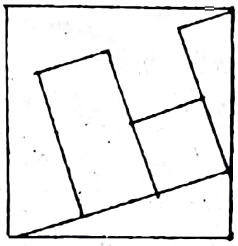
1



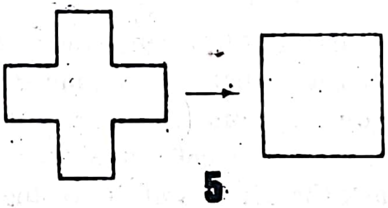
2



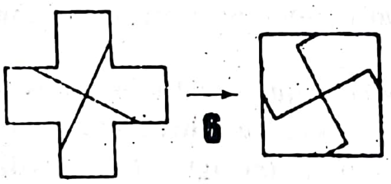
3



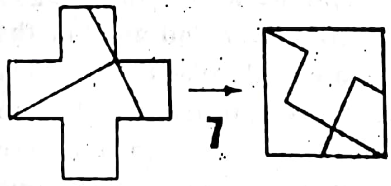
4



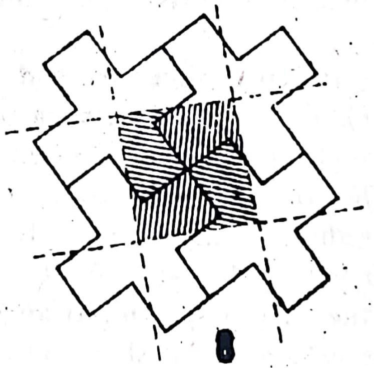
5



6



7



8

કાપ-કુપ વાળા કોયડા

કોઈ એક આકૃતિને એવી રીતે કાપો કે તેના ઓછામાં ઓછા ટુકડા પડે અને નવી આકૃતિ બને તેના પર આધારિત કેટલાક મઝાના કોયડા છે.

ચિત્ર-૧ માં બારબાજુવાળી એક નીયમિત આકૃતિને છ ભાગમાં કાપી છે. હવે આ છએ ટુકડા ભેગા કરી એક ચોરસ બનાવો. ચિત્ર-૨માં આ છએ ટુકડા ભેગા કરી ચોરસ બનાવ્યું છે.

ચિત્ર-૩ માં બતાવેલ 'E' આકારની આકૃતિને પાંચ ટુકડામાં કાપો, અને તે પાંચે ટુકડામાંથી એક ચોરસ બનાવો (ચિત્ર-૪).

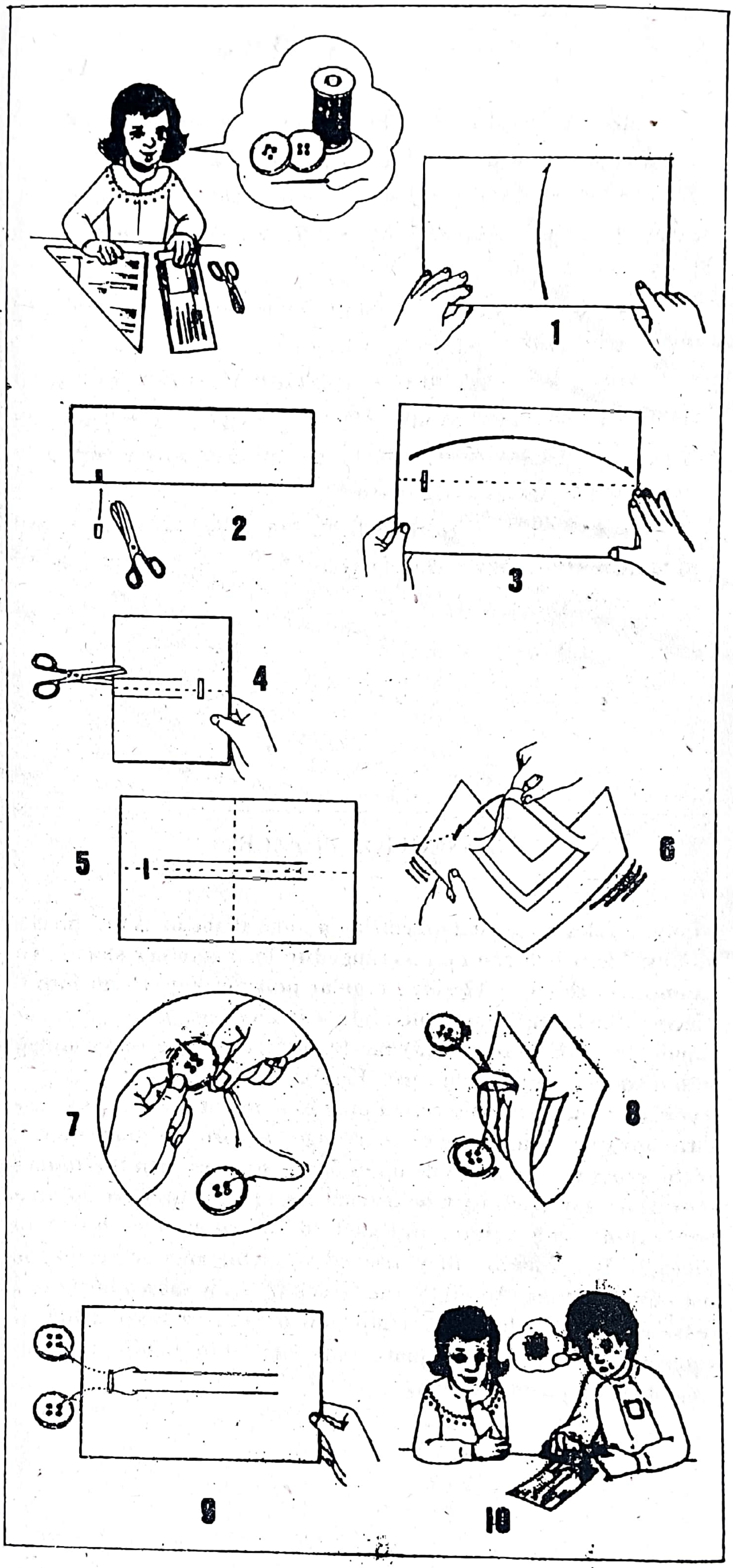
કાપકૂપ કરીને ગોઠવવાના બધા કોયડામાં (ધન) નિશાનીનો કોયડો બેજોડ છે. ચિત્ર-૫માં ધન ચિન્હ પાંચ એકમ વર્ગનું બનેલું છે. તેને એવી રીતે કાપો કે જે જોડાઈને પાંચ એકમવર્ગનો ચોરસ બને. તેના ઉકેલ ચિત્ર-૬ અને ૭ માં આપ્યા છે, પણ આ ઉકેલ આવ્યા કઈ રીતે ?

ચિત્ર -૮ માં ઘણી નિશાની ભેગી થઈ એક ચટ્ટાઈ જેવું બનાવ્યું છે. તેના કેન્દ્રો જોડાઈને એક ચોરસ બને છે. આ ચોરસમાં જ કોયડાનો ઉકેલ છૂપાએલો છે.

DISSECTION PUZZLES

Many puzzles are based on cutting up one shape in as few pieces as possible which can be rearranged to form another shape. An example of this is a 12 sided regular polygon Fig (1) cut into 6 pieces, which are reassembled into a square Fig(2).
Similarly, an E shape Fig(3) can be dissected to be reassembled into a square of the same area Fig(4).
Typical amongst the dissection puzzles is to cut the Greek Cross into four piece which can be rearranged to form a square Fig(5). If the cross is seen as made up of 5 unit squares then the square into which the cross is to be transformed must also have an area equivalent to 5 square units. Two solutions are shown in Fig(6,7). But how are they arrived at ? One answer lies in the use of tesselations. In Fig(8) the Greek Cross is shown forming a tesselation and then superimposed on it is a tesselation of squares whose area is 5 square units formed by joining the centres of the adjacent crosses.

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

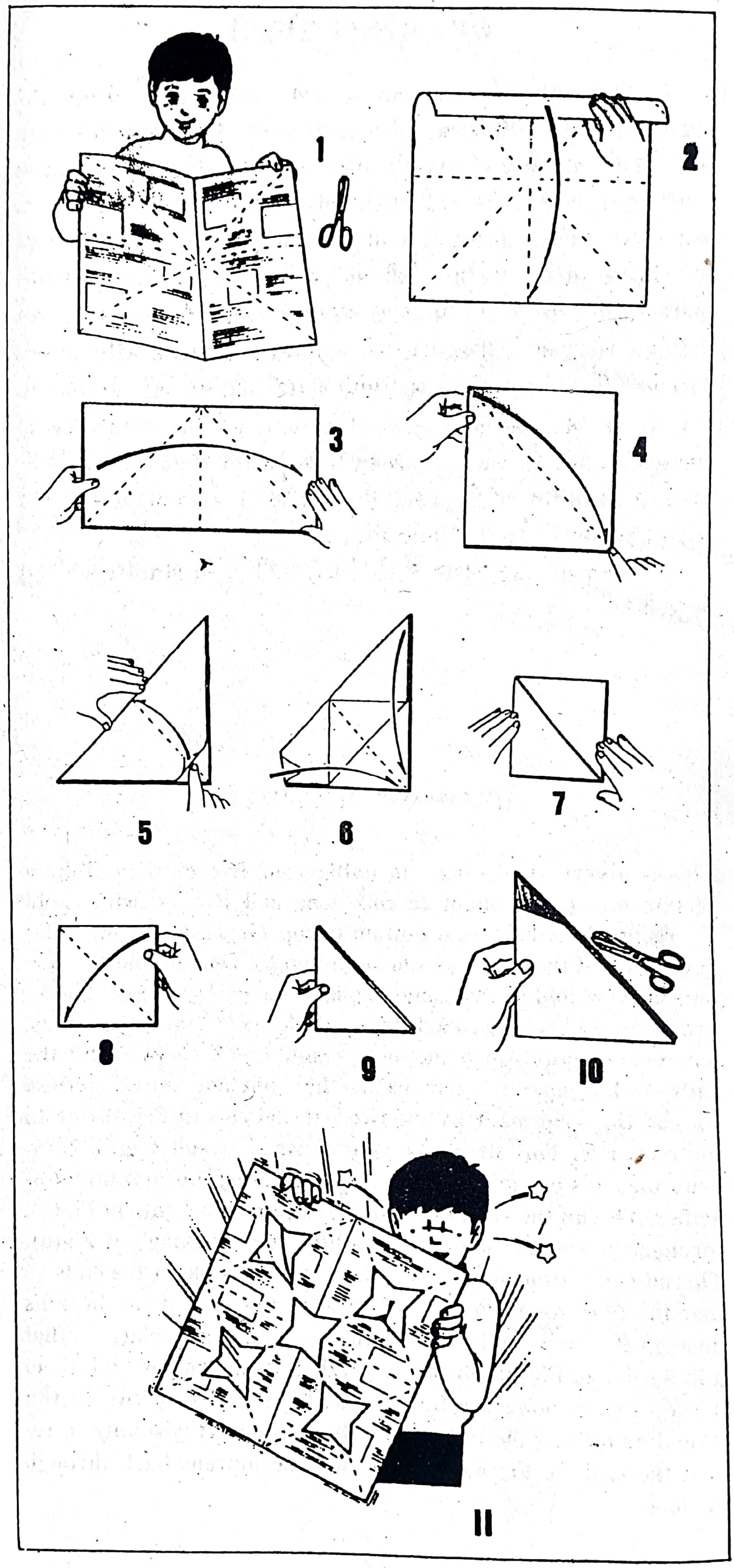
એક મુશ્કેલ કોયડો

જો તમે તમારા મિત્રોને ભૂલાવામાં નાંખવા માગતા હો તો આ એક સુંદર કોયડો છે. એક ૨૫ સેમી લાંબો અને ૧૫સેમી પહોળો કાગળનો લંબચોરસ લો. લંબ ચોરસને નીચેથી ઉપર અડધેથી વાળો. ચિત્ર (૧) ચિત્ર(૨) માં બતાવ્યા પ્રમાણે પટ્ટીના એક છેડે એક નાની બારી બનાવો. હવે કાગળને ખોલીને પહેલાના જેવો ચોરસ બનાવો. ચોરસને ડાબી બાજુથી જમણીબાજુ અડધેથી વાળો - ચિત્ર (૩). વાળેલા ભાગથી પહેલા કાપેલી બારી સુધી બે સીધી લીટી કાપો. કાપેલી લીટીઓની પહોળાઈ બારીની પહોળાઈ જેટલી જ હોવી જોઈએ (ચિત્ર-૪). હવે લંબચોરસ ખોલી નાંખો (ચિત્ર-૫). બંને કપાએલી રેખા પાસેથી પટ્ટીને ઉપરની તરફ ખેંચો (ચિત્ર-૬). અને તેને બારીમાંથી બહાર કાઢો. હવે એક નાના દોરાની બંને બાજુએ એક એક બટન બાંધો. (ચિત્ર-૭). હવે એક બટનને પટ્ટીના કાણામાંથી પરોવી દો. ચિત્ર-૮. કાગળને પાછો ખોલીને સપાટ કરી દો (ચિત્ર-૧૦). તમારા મિત્રોને આ કોયડો બતાવો. તમને કહો કે દોરાને તોડ્યા વગર અને કાગળને ફાડ્યા વગર બટન બહાર કાઢવાનું છે.

તમને તો ઉકેલ ખબર જ છે. ચિત્ર ૬ થી ૮ માં બતાવેલ પગથિયા અનુસરો અને બટન બહાર !!

THE IMPOSSIBLE PUZZLE

This is a very good puzzle to baffle your friends with. Take a rectangle of paper about 25 cms. long and 15 cms. wide. Fold the rectangle in half from bottom to top Fig(1). Cut a little slot in one end of the paper as shown in Fig(2). Then unfold the rectangle. Now fold the rectangle in half from left to right Fig(3). From the folded side, mark two parallel cuts that go towards, but do not quite touch the slot result Fig(5). Now, bend the ends of the paper towards each other, but not quite together. Thread the strip made by the two parallel cuts in Fig(4).Unfold the rectangle. This should be your finished result Fig(5). Now, bend the ends of the paper towards each other, but not quite together. Thread the strip made by the two parallel cuts in Fig(4), through the slot, so that you get a little loop sticking out Fig(6). Thread the buttons on to a length of cotton and knot the ends so that the buttons do not fall off Fig(7). Put one of the bottons through the loop Fig(8). Fold the paper back into place so that it looks like in Fig(9). Show the puzzle to your friends. Ask them if they can remove the bottons without breaking the cotton thread or tearing the paper Fig (10). The secret is simply to repeat the steps in Fig 6,8) and to pull the buttons back through the loop.



Scanned with OKEN Scanner

પાંચતારા

એક જૂના છાપાના રૂપ પર તમે ઈચ્છો તો ચાર ચાંદ નહિ પણ પાંચ તારા લગાવી શકો! તેના માટે તમારે છાપાને કેટલીક વખત વાળવું પડશે અને એક વખત કાપવું પડશે.

સૌ પ્રથમ આખા છાપાના કાગળમાંથી એક મોટો ચોરસ કાપી લો ચિત્ર(૧) હવે એ ચોરસને ઉપરથી નીચે તરફ અડધેથી વાળો ચિત્ર(૨). પછી તેને ડાબી બાજુથી જમણી બાજુ અડધેથી વાળો ચિત્ર(૩). હવે ડાબી બાજુના ઉપરના ખૂણાને જમણી બાજુના નીચેના ખૂણા સુધી લાવીને વાળો ચિત્ર (૪). નીચેના જમણી બાજુના ખૂણા પરના કાગળના ઉપરના પડને કર્ણના મધ્યબિંદુ સુધી લાવીને વાળો (ચિત્ર-૫). ઉપરના જમણી અને ડાબી બાજુના નીચલા ખૂણાને હવે નીચેના જમણા ખૂણા સુધી વાળો (ચિત્ર -૬) કાગળને હવે સારી રીતે દબાવીને પલટાવી દો (ચિત્ર-૭). હવે ઉપરના જમણા ખૂણાને નીચલા ડાબા ખૂણા સાથે જોડો (ચિત્ર-૮). આ રીતે ચિત્ર-૯ માં બતાવ્યા પ્રમાણે ત્રિકોણ બનશે. હવે ચિત્ર ૧૦માં બતાવેલ રંગેલા ભાગને સાવચેતીથી કાપો. છાપાને ધીરેથી ખોલતાં તેમાં તમારી તરફ ચમકતા પાંચ તારા દેખાશે.

A FIVE STAR TREAT

With a few, quick folds and with just one cut of the scissors, you can make five stars in one sheet of newspaper. First, cut out a large square from a double spread newspaper sheet Fig(1). Fold the square in half from top to bottom Fig(2). Fold it in half from left to right Fig(3). Fold the top left-hand corner down to meet the bottom right -hand corners Fig(4). Fold the top right-hand corner up to meet the middle of the diagonal slope Fig(5). Fold both the top right-hand and bottom left-hand corners over to meet the bottom right-hand corners Fig(6). Press the paper flat and turn it corner to the bottom left-hand corner, along the diagonal fold line Fig(8). This way you will be making a triangle Fig(9). With a scissor carefully cut away the shaded part Fig Fig(9). With a scissor carefully cut away the shaded part Fig (10) Open out the paper carefully and you will have five stars glittering at you Fig (11).

Scanned with OKEN Scanner

References

1. STRING & STICKY TAPE EXPERIMENTS
   By R.D. Edge, published by American Association of Physics Teachers.

2. A POTPOURRI OF PHYSICS TEACHING IDEAS
   Edited by Donna A. Berry, published by American Association of Physics Teachers.

3. THE HISTORIAN'S TOY BOOK
   Eugene F. Provenzo Jr., A.B. Provenzo, published by Prentice Hall Inc, 1979.

4. THE YOUNG SCIENTIST INVESTRIGATES TEACHER'S BOOK OF PRACTICAL WORK
   by Terry Jennings, Oxford University Press.

5. THINKING SCIENCE
   by Linda Allison & Dévid Katz, Cambridge University Press.

6. THE I HATE MATHEMATICS BOOK !
   by Marilyn Burns, Cambridge University Press.

7. MATHEMATICAL ACTIVITIES
   by Brian Bolt, Cambridge University Press

8. AMAZING MATHEMATICAL AMUSEMENT ARCADE
   by Marilyn Burns, Cambridge University Press.

9. MATHEMATICAL CURIOSITIES 2
   by Gerald Jenkins, Anne Wild, Tarquin Publications.

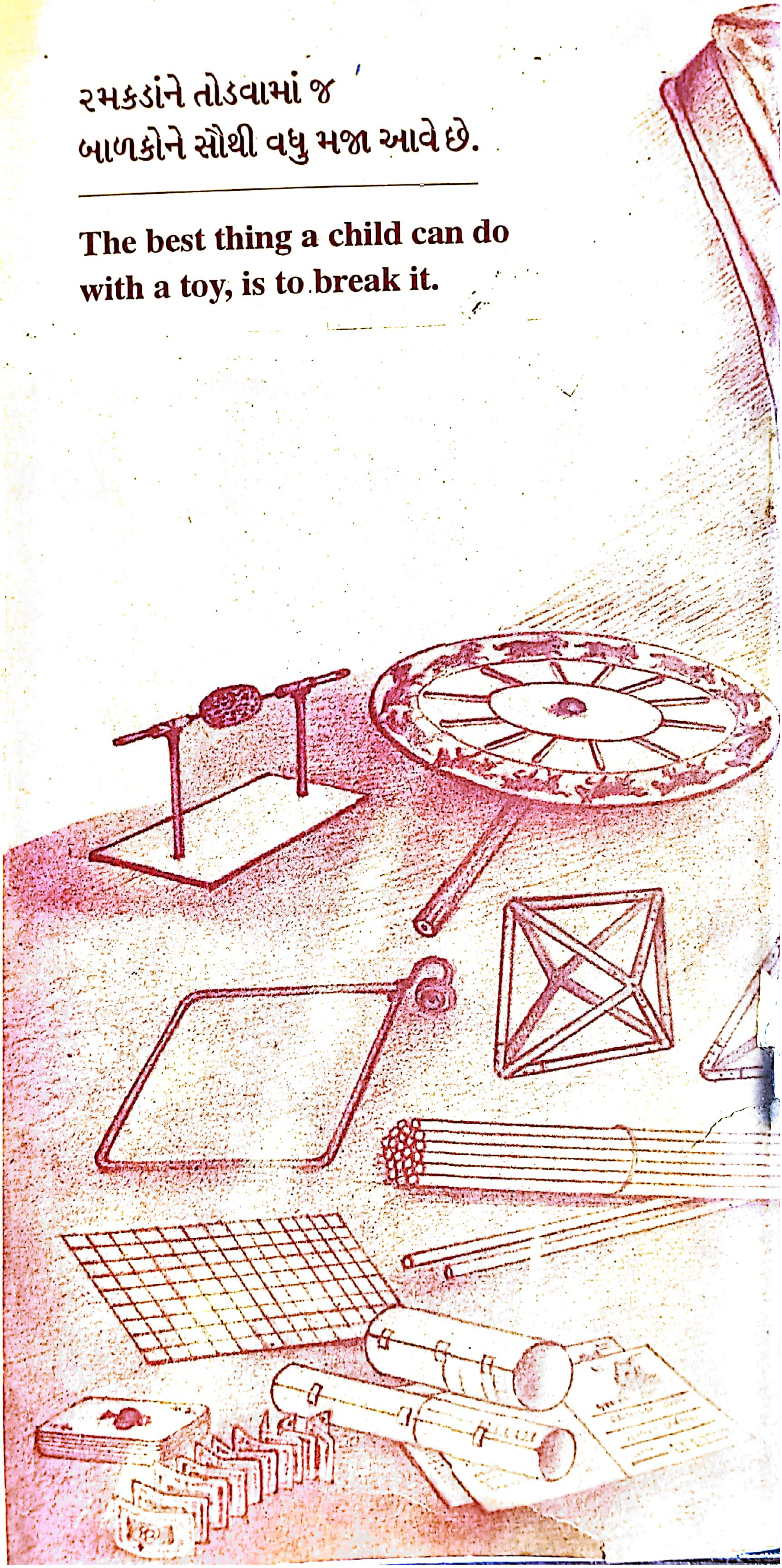
10. FUN SCIENCE
    by David L. Drotar, Playmore Inc. Publishers & Waldman Pub. Corp.

11. ACTIONS TOYS
    by Eric Kenneway, 1986, Beaver Publication.

Scanned with OKEN Scanner

રમકડાંને તોડવામાં જ
બાળકોને સૌથી વધુ મજા આવે છે.

The best thing a child can do with a toy, is to break it.



Scanned with OKEN Scanner